

509,895  
Rec'd PCT/PTO 01 OCT 2004

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



10/509895

(43) 国際公開日  
2003年10月9日 (09.10.2003)

PCT

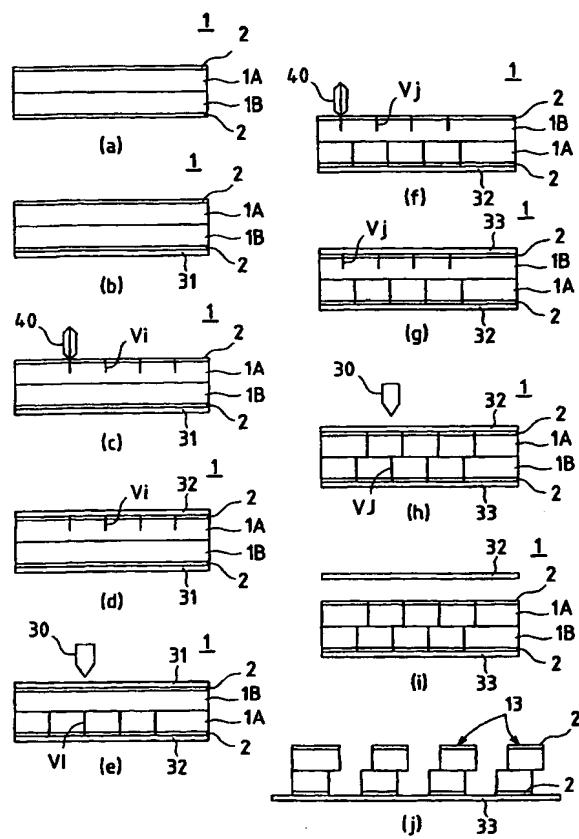
(10) 国際公開番号  
WO 03/082542 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B28D 5/00, C03B 33/023
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04159
- (22) 国際出願日: 2003年4月1日 (01.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-98397 2002年4月1日 (01.04.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三星ダイヤモンド工業株式会社 (MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府 吹田市 南金田2丁目12番12号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 前川 和哉 (MAEKAWA,Kazuya) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府 吹田市 南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内 Osaka (JP). 曾山 浩 (SOYAMA,Hiroshi) [JP/JP]; 〒395-0244 長野県 飯田市 山本 6779-2 和光ダイヤモンド工業株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 倉内 義朗 (KURAUCHI,Giro); 〒530-0047 大阪府 大阪市 北区西天満4丁目14番3号住友生命 御堂筋ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: PARTING METHOD FOR FRAGILE MATERIAL SUBSTRATE AND PARTING DEVICE USING THE METHOD

(54) 発明の名称: 脆性材料基板の分断方法及びその方法を用いた分断装置



(57) Abstract: A parting method for a fragile material substrate and a parting device using the method, the parting method comprising a scribe step for scribing the fragile material substrate in such a state that a protective member is applied onto one surface of the substrate; the parting device comprising a first scribing device for performing the scribe step, whereby cullet produced when the substrate is parted can be effectively removed, and the substrate can be accurately parted along a scribe line by forming a vertical crack extending deep into the substrate.

(57) 要約: 脆性材料基板の少なくとも一方の基板表面に保護部材を施した状態で、スクライブを行なうスクライブ工程及びこのスクライブ工程を行なう第1のスクライブ装置を具備する。基板を分断するときに発生するカレットが有效地に除去されるとともに、基板の内部深くへ達する垂直クラックを形成させて、スクライブラインに沿った精確な分断を行なうことができる。

WO 03/082542 A1



SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

1  
明細書

## 脆性材料基板の分断方法及びその方法を用いた分断装置

## 5 技術分野

本発明は、脆性材料基板を貼り合わせて構成される各種平面表示パネルに用いられる貼り合わせ脆性材料基板及び貼り合わせ前の単板の脆性材料基板の分断方法およびその方法を用いる脆性材料基板の分断装置に関する。

## 10 背景技術

平面表示パネル関連の商品として、液晶表示パネル、有機EL素子や液晶プロジェクター基板などが、様々な用途において機械と人間との間の情報伝達手段として使用されてきている。こうした平面表示パネル関連商品に用いられる貼り合わせ脆性材料基板は、基板内面に表示機能に必要な各種電子制御回路手段等が形成された2枚の基板を対向して貼り合わせた構造をしている。両方の基板間に設けられている隙間に封止された封止材料が上記の電子制御回路にて電子制御されることによって目に見える画像の形で表示させる表示機器としての機能を果たす構成となっている。

平面表示パネルの製造には、単板の脆性材料基板（マザー基板）を貼り合わせた後に所定の寸法の平面表示パネルに分断する方法と、マザー基板を予め所定の寸法に分断後貼り合わせる方法がある。ここでは、主に貼り合わせ脆性材料基板の分断方法について説明する。

図31(a)～(d)は、平面表示パネルとして用いられる貼り合わせ脆性材料基板の分断方法を模式的に示す側面図である。

脆性材料基板からなる貼り合わせ脆性材料基板で、場合によっては一辺の長さが1m以上の大きな寸法のマザー基板から、より小さな寸法の貼り合わせ脆性材料基板に分断して取り出す様子を表している。すなわち、貼り合わせ脆性材料基板を所望の分断位置にてスクリープした後分断する従来の分断手順の一例を工程順に示すものである。

この分断方法においては、一対の脆性材料基板として一対のガラス基板を互いに対向して貼り合わせた、貼り合わせガラス基板の場合について説明する。こうした貼り合わせ脆性材料基板は、例えば液晶表示パネルとして用いられている。一対のガラス基板である貼り合わせ脆性材料基板 7 1 を分断するとして、一方の

5 ガラス基板を基板 7 A、他方のガラス基板を基板 7 B とする。

(1) まず、図 3 1 (a) に示すように、貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の上側の基板 7 A 面に対してガラスカッターホイール 7 2 によりスクライプしてスクライブライン S a を形成する。

10 (2) 次に、その貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の裏表を反転させてブレイク装置へ搬送し、図 3 1 (b) に示すように、マット 7 4 上で貼り合わせ脆性材料基板 7 1 に対してブレイクバー 7 3 をスクライブライン S a に沿って押圧して下側の基板 7 A をスクライブライン S a に沿ってブレイクする。

15 (3) 次に、貼り合わせ脆性材料基板 7 1 を、基板 7 A 及び基板 7 B の上下を反転させることなく、基板 7 B を上側にしたままで、スクライプ装置に搬送し、図 3 1 (c) に示すように、基板 7 B 面に対してガラスカッターホイール 7 2 によりスクライプしてスクライブライン S b を形成する。

20 (4) 次に、その貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の裏表を反転させてブレイク装置へ搬送し、図 3 1 (d) に示すように、マット 7 4 上で貼り合わせ脆性材料基板 7 1 に対してブレイクバー 7 3 をスクライブライン S b に沿って押圧して下側の基板 7 B をスクライブライン S b に沿ってブレイクする。

以上 の 工 程 (1) ~ (4) を 実 施 す る こ と に よ り、貼り合わせ脆性材料基板 7 1 は、所望の位置にて分断される。貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の横方向と縦方向に同様のスクライプ処理とブレイク処理をすることで、大きな寸法のマザーピースから必要とする小さな寸法の貼り合わせ脆性材料基板が得られる。

こうした一連の分断工程では、スクライプ装置が用いられ、0.6 ~ 2 mm 程度の厚みを有する超硬金属製又はダイヤモンド製のカッター ホイールによって、上記の様に、それぞれの基板の表面をスクライプさせて、基板の厚み方向に垂直クラックを発生させて、スクライブライン(垂直クラックのライン)を基板に形成

した後、そのスクライブラインに対して曲げモーメントを加える等して、垂直クラックをさらに基板の厚み方向に伸展させて基板の分断を行っている。このスクライブ工程においては、切り屑（カレット）が多少に拘らず必然的に発生する。

分断工程を終えた貼り合わせ脆性材料基板又は分断後に貼り合わされた脆性材料

5 基板は、例えば、有機EL素子や液晶表示パネルとして用いられるが、こうしたカレットが分断処理工程中に残存すると、基板にキズがつき、平面表示パネルの品質を損ねる原因となる。このため、カレットの除去作業を適宜行うことが必要である。

ところが、スクライブ時に発生したカレットの除去作業は、手間がかかり、し  
10 かも完全に除去することが困難である。カレットがいつまでも分断工程に用いられる装置の周辺に残存するとそれによりガラス基板表面にキズがつくという問題がある。このキズは、液晶表示基板の場合においても好ましいものではないが、とりわけプロジェクター用基板の場合に於いては、厳重な品質管理が要求される。  
15 たとえ基板につけられたキズが微小なものであっても、プロジェクターに装着されて光が基板に照射されるとそのキズが拡大されて投影されるからである。一旦ガラス基板にキズが入るとプロジェクター基板としての品質が大幅に低下し、信頼性を確保できず、歩留りが低下する。

プロジェクター用貼り合わせ脆性材料基板としては、透過型の場合はガラスーガラスの組み合わせが用いられ、反射型の場合にはガラスー半導体ウェハーの組  
20 み合わせが用いられる。この場合のガラスとしては、照射される光量に対する耐熱性が要求されるために石英ガラスが用いられるが、石英ガラスは、ソーダガラスといった通常のガラスに比べてスクライブによるクラックが入りにくいため、大きなスクライブ荷重を印加する条件でスクライブしなければならず、カレット発生を防止したり発生したカレットを有効的に除去する対策が重要な関心事とな  
25 る。

本発明はこうした問題を有効的に解決するためになされたものであり、貼り合わせ脆性材料基板及び貼り合わせ前の単板の脆性材料基板、とりわけプロジェクター用基板の分断工程において発生するカレットによって表面にキズがつくことを回避することができ、基板の表面強度を向上させて、品質を損なうことなく基

板を分断する工程を提供する。また、基板を分断するときに発生するカレットが有効的に除去されると併に、基板の内部深くへ達する垂直クラックを形成させて、スクライブラインに沿った精確な分断を行なうことができる貼り合わせ脆性材料基板及び貼りあわせ前の単板の脆性材料基板の分断方法およびその方法を用いた分断装置を提供する。

### 発明の開示

上記の目的を達成するため、本発明の脆性材料基板の分断方法は、脆性材料基板をスクライブして分断する方法において、前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライブを行なう第1のスクライブ工程を具備することによって特徴付けられる。

この構成において、前記スクライブの前に前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材を施す保護部材処理工程を具備することが好ましい。

以上の構成において、前記脆性基板を、次の構成（1）、（2）、（3）のいずれかとされる。以下、それぞれの場合における構成を示す。

#### （1）脆性基板を単板の脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断方法は、前記スクライブの後、前記脆性材料基板をブレイクさせるブレイク工程を具備してもよい。この場合、前記ブ

20 レイク後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備してもよい。

また、前記スクライブ後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備してもよいし、前記スクライブ後、該脆性材料基板がブレイクされる前、スクライブされた第1の基板面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程を具備してもよい。

上記構成では、前記スクライブ前、スクライブされる第1の基板面とは異なる第2の基板面に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程を具備してもよい。

また、前記第1のフィルム貼り付けの後、前記脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備してもよい。前記ブレイクの後、前記第2の保護フィルムを剥

離させる第3のフィルム処理工程を備えてもよい。

さらに、前記第2の基板面に施された保護部材およびまたは保護フィルムを切断する保護部材切断工程を具備してもよい。

- (2) 脆性材料基板を第1の基板と第2の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断方法は、前記第1の基板を第1のスクライプ工程でスクライプした後、前記第1の基板と第2の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターhoielleを用いて、スクライプを行なう第2のスクライプ工程を

10 具備することが好ましい。

この構成では、前記第1のスクライプ工程で第1の基板をスクライプした後、前記第1の基板をブレイクさせる第1のブレイク工程を具備してもよい。

さらに、前記第2のスクライプ工程で第2の基板をスクライプした後、前記第2の基板をブレイクさせる第2のブレイク工程を具備してもよい。

15 また、前記第1のスクライプ工程で前記第1の基板をスクライプする前、前記第2の基板に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程と、前記第2のスクライプ工程で前記第2の基板をスクライプする前、第2の基板から第1の保護フィルムを剥離させる第2のフィルム処理工程とを具備してもよい。

前記第2のスクライプ工程で前記第2の基板をスクライプ後、前記第2のブレ  
20 イク工程でスクライプされた前記2の基板をブレイクさせる前、前記第2の基板に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程を具備してもよい。

また、前記第1のスクライプ工程で前記第1の基板をスクライプ後、前記第1のブレイク工程で前記第1の基板をブレイクさせる前、第1の基板に第3の保護フィルムを貼り付ける第3のフィルム処理工程を具備することが好ましい。

25 (3) 脆性材料基板を機能層が施された脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断方法は、前記第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備してもよい。

この構成では、前記ブレイク工程で前記機能層が施された脆性材料基板がブレ

イクされた後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することが好ましい。

あるいは、この脆性材料基板である場合、前記第1のスクライプ工程でのスクライプ前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる  
5 面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程と、前記保護部材および／または前記第1の保護フィルムを切断する保護部材切断工程とを具備してもよい。

この構成では、前記第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備してもよい。また、前記  
10 第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクする前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程と、前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクした後、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理工程とを具備することが好ましい  
15 。

以上の分断方法では、前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることが好ましい。あるいは、前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることが好ましい。

次に、本発明の脆性材料基板の分断装置は、脆性材料基板をスクライプして分  
20 断する分断装置において、前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッター  
ホイールを用いて、スクライプを行なう第1のスクライプ装置を具備することによって特徴付けられる。

この構成において、前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部  
25 材を施す保護部材処理装置を具備することが好ましい。

以上の構成においても、前記脆性基板を、次の構成（a）、（b）、（c）のいずれかとされる。以下、それぞれの場合における構成を示す。

（a）脆性基板を単板の脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断装置は、前記脆性材料基板をブレイク

させるブレイク工程を具備してもよい。

この構成において、前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備してもよい。

また、スクライプされる第1の基板面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置を具備してもよい。この構成では、前記第1の基板面とは異なる第2の基板面に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理装置を具備してもよい。さらに、前記脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備することが好ましい。また、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理装置を具備することが好ましい。

10 以上の構成では、前記第2の基板面に施された保護部材および／または保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備することが好ましい。

(b) 脆性材料基板を第1の基板と第2の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断装置は、前記第1の基板を第1のスクライプ工程でスクライプした後、前第1の基板と第2の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第2のスクライプ装置を具備してもよい。

この構成において、前記第1の基板をブレイクさせる第1のブレイク装置を具備することが好ましい。さらに、前記第2の基板をブレイクさせる第2のブレイク装置を具備することが好ましい。

また、前記第2の基板に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置と、第2の基板から第1の保護フィルムを剥離させる第2のフィルム処理装置とを具備してもよい。

25 さらに、前記第2の基板に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理装置を具備してもよい。また、前記第1の基板に第3の保護フィルムを貼り付ける第3のフィルム処理装置を具備してもよい。

(c) 脆性材料基板を機能層が施された脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断装置は、前記機能層が施された脆性材

料基板をブレイクするブレイク装置を具備してもよい。この場合、前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備してもよい。

また、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置と、前記保護部材および／または前記第1の保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備してもよい。この構成では、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備してもよい。

また、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理装置と、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理装置とを具備してもよい。

以上の構成では、前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることが好ましい。

以上の分断装置では、前記脆性材料基板の表面に施す保護部材がフィルムであることが好ましい。あるいは、前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることが好ましい。

また、以上の構成において、上記スクライプを行う手段として、2種類のカッターホイールが用いられる。第1のカッターホイールは、その刃先稜線部付近に全周にわたって溝が形成されている構造のものである。また、第2のカッターホイールは、同様の溝が形成された領域と、溝が形成されていない領域が所定の割合で形成された第2のカッターホイールを選択的に用いるのが好ましい。表面にフィルムが貼り合わされた基板や保護膜を施された基板を、カッターホイールの稜線に溝が形成されていない通常のカッターホイールを用いて安定してスクライプすることは困難だからである。カッターホイールの稜線に溝が形成されていないカッターホイールでフィルムや保護膜をスクライプする場合は、刃先稜線とフィルムや保護膜とは線接触する為に、刃先稜線が滑り易い上、基板に対するカッターホイールの刃先の押圧力が分散してスクライブラインが形成し難いのに対して、溝を設けたカッターホイールを用いた場合は、滑り難い上、打点衝撃が加わり、押圧力が基板との接觸点に集中してスクライブラインが形成し易いためと考えられる。

図23は、第1のカッターホイール21を示す側面図及び部分拡大図である。このカッターホイール21は、図26に示す刃先稜線92に、拡大図Aに示すように、U字形状の溝51を切り欠くことで、高さhの突起81をピッチPの間隔で得ている。また、このカッターホイール21は、刃先稜線92がカッターホイール21の両側面93、94間の中心95よりいずれか一方の側面（図示例では左側面93）寄りに偏位されており、カッターホイール21の中心に挿通孔96が形成されている。

ここで例示したカッターホイール21は、ホイール径（ $\phi$ ）が2～3mm、ホイール厚（w）が0.65mm、ホイールの左側面93から刃先稜線92までの距離Kが30～150μm、挿通孔96の内径dが0.8mm、突起数が125個、突起の高さ（h）が5μm、ピッチ（P）が63μmとされるがこの数や大きさに限定されるものではない。

このように、突起81を設けたカッターホイール21は、刃先荷重を大きくしても、水平クラックの発生は少なく、その荷重の大きさに比例する深さで長い垂直クラックが得られる。この垂直クラックが長いと、次工程のブレイク作業において、スクライブラインに沿った精確なブレイクが行え、歩留りが向上する。又、ブレイク作業が容易なことから、ブレイク工程で用いられる機器構成の内容を緩和あるいは簡素化でき、場合によってはブレイク工程を省略することも可能となる。

図24（a）は図23とは異なる刃先形状を有する突起82の例を示しており、刃先稜線22にV字形状の溝42を切り欠くことで突起82を形成している。

図24（b）は、さらに上記とは異なる形状を有する突起83の例を示しており、刃先稜線23に鋸形状の溝43を切り欠くことで突起83を形成している。

図24（c）は、またさらに上記とは異なる形状を有する突起84の例を示しており、刃先稜線24に矩形の溝44を切り欠くことで突起84を形成している。

以上の刃先形状は、図26（a）に示す刃先稜線の構成に適用されるが、用途によっては、図26（b）に示すような形態も適用できる。図26（b）に示すカッターホイール121は、ホイール径 $\phi$ 、ホイール厚wのディスク状とされ、

カッターホイール121の周囲に鈍角の刃先角 $\alpha$ の刃先が形成されている。このカッターホイール121は、カッターホイール121の両側面103、104間に中央に刃先稜線102が形成されている。また、カッターホイール121の中心に挿通孔106が形成されている。

5 図23に示す構成のカッターhoiールでは、カッターhoiール全周に溝が形成された構造であり、このカッターhoiールを用いた場合、スクリープラインの刻設と同時にこのスクリープラインから延びる垂直クラックが、薄いフィルム及び保護膜を介して、ガラス基板を板厚方向に略貫通する長いクラックが発生する点で優れている。

10 本実施の形態では、カッターhoiールの刃先稜線部の全周に溝が形成された構造のカッターhoiールに限らず、図25に示すように、カッターhoiールの一部に溝が形成された構造の第2のカッターhoiールを適用することもできる。図25はこの第2のカッターhoiール40を示す側面図である。

15 第2のカッターhoiール40は、刃先稜線部が溝6bが形成された領域Yと、溝が形成されていない領域Nとからなる構成とされている。このカッターhoiール40は、溝6bを形成するための加工時間を短縮でき、また、加工性に優れたものとすることができます。

この第2のカッターhoiール40の稜線部は図26(a)と図26(b)に示されたそれぞれのカッターhoiールに適用される。

20 上記した第1のカッターhoiール21及び第2のカッターhoiール40は、基板材料の種類、クラックの発生形態などにより、適宜選択されるものであり、限定はされない。

これらのカッターhoiールを用いることにより、脆性材料基板の材質の合せた分断が可能となる。さらに第1のカッターhoiールを用いた場合、ガラス基板25下面に到る垂直クラックが得られる。一方、第2のカッターhoiールを用いた場合、周期的に深さが変化する垂直クラックが得られる。

これらのカッターhoiールはWO 03/011777に開示されているサーボモータを用いたスクリープヘッドに回転自在に支持されることが望ましい。

サーボモータを用いたスクリープヘッドの一例として、図27は、スクリープヘ

ツド 131 の側面図を示し、図 28 にその主要部の正面図を示す。一対の側壁 132 間にサーボモータ 133 が倒立状態で保持され、その側壁 132 の下部には、側方から見て L 字状のホルダー保持具 134 が支軸 135 を通じて回動自在に設けられている。そのホルダー保持具 134 の前方(図 28 中、右方向)には、支軸 139 を介してカッター ホイール 136 を回転自在に支持するチップホルダー 137 が取り付けられている。サーボモータ 133 の回転軸と支軸 135 とには、平傘歯車 138 が互いにかみ合うように装着されている。これにより、サーボモータ 133 に正逆回転により、ホルダー保持具 134 は支軸 135 を支点として俯仰動作を行ない、カッター ホイール 136 が上下動する。このスクライプヘッド 131 自体は、図 27 と同様に、スクライプ装置 146 の水平方向のガイドレール 147 に沿い移動可能に設けられる。

図 29 はサーボモータを用いたスクライプヘッドの別の一例を示す正面図であり、サーボモータ 133 の回転軸をホルダー具 134 に直結したものである。

図 27 及び図 29 のスクライプヘッドはサーボモータを位置制御により回転させることで、カッター ホイール 136 を昇降させて位置決めする。これらのスクライプヘッドはスクライプヘッドを水平方向へ移動させて脆性材料基板にスクライブラインを形成するスクライプ動作中に、予めサーボモータ 133 に設定されたカッター ホイール 136 の位置がズレたときに、その設定位置へ戻すように働く回転トルクを制限して脆性材料基板に対するスクライプ圧をカッター ホイール 136 へ伝達するようになっている。

これらのスクライプヘッドに保持されるチップホルダー 137 に第 1 のカッター ホイール 21 または第 2 のカッター ホイール 40 が回転自在に支持されて脆性材料基板に施された保護部材上を圧接転動することで脆性材料基板にスクライブラインが形成される。

上述したサーボモータを用いたスクライプヘッドを用いることで、膜やフィルム等の保護部材の上からスクライプする時に、カッター ホイールが受ける抵抗力の変動によるスクライプ圧の変化に瞬時に対応してサーボモータの回転トルクが修正されるため、安定した

スクライプが実施でき、品質のよいスクライブラインを形成することができる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態を説明するための工程図である。

図 2 は、図 1 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

5 。

図 3 は、本発明の第 2 実施の形態を説明するための工程図である。

図 4 は、図 3 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

。

図 5 は、本発明の第 3 実施の形態を説明するための工程図である。

10 図 6 は、図 5 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

。

図 7 は、本発明の第 4 実施の形態を説明するための工程図である。

図 8 は、図 7 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

。

15 図 9 は、本発明の第 5 実施の形態を説明するための工程図である。

図 10 は、図 9 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 11 は、本発明の第 6 実施の形態を説明するための工程図である。

20 図 12 は、図 11 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 13 は、本発明の第 7 実施の形態を説明するための工程図である。

図 14 は、図 13 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 15 は、本発明の第 8 実施の形態を説明するための工程図である。

25 図 16 は、図 15 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 17 は、本発明の第 9 実施の形態を説明するための工程図である。

図 18 は、図 17 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 19 は、本発明の第 10 実施の形態を説明するための工程図である。

図 20 は、図 19 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 21 は、本発明の第 11 実施の形態を説明するための工程図である。

5 図 22 は、図 21 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 23 は、本発明に適用される第 1 のカッター ホイールの例を示す側面図及び部分拡大図である。

10 図 24 は、本発明に適用されるカッター ホイールの他の刃先形状を示す部分拡大図である。

図 25 は、本発明に適用される第 2 のカッター ホイールの他の例を示す側面図である。

図 26 は、本発明に適用されるカッター ホイールの刃先稜線の形態を示す図である。

15 図 27 は、本発明に適用されるザーボモータを用いたスクリープヘッドの側面図である。

図 28 は、本発明に適用されるザーボモータを用いたスクリープヘッドの主要部の正面図である。

20 図 29 は、本発明に適用されるサーボモータを用いたスクリープヘッドの別の一例を示す正面図である。

図 30 は、複数の有機 EL ディスプレイパネルが構成されたマザーボードの断面図である。

図 31 は、従来の貼り合わせ脆性材料基板を分断する工程を説明するための図である。

25

発明を実施するための最良の形態

まず、単板の脆性材料基板の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の両面に施した場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

## &lt;第1の実施の形態&gt;

図1 (a) ~ (e) は、本発明の第1の実施の形態を説明するための工程図である。また、図2はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図2 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図2 (b) は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である単板の脆性材料基板3の分断工程に本発明を適用する。単板の脆性材料基板3をガラス基板1Aとし、ガラスの材質を例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターhoiール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置201は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドル等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図1 (a) に示すように、単板の脆性材料基板3の両面に保護部材2を施す。この薄い保護部材2が上記基板の本分断工程に先立って貼り付けられことが好ましく、厚さが10μm前後である。

(2) 次に、この単板の脆性材料基板3を、搬送ロボットR1によりスクライプ装置202に搬送し、図1 (b) に示すように、ガラス基板1Aの上側の保護部材2側から第2のカッターhoiール40でスクライプすることにより、ガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVaを形成する。この垂直クラックVaを形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(3) さらに、この単板の脆性材料基板3を反転させ、搬送ロボットR2によりブレイク装置203に搬送し、図1 (c) に示すように、ガラス基板1Aの上側をブレイクバー30でスクライブラインVaに沿って加圧することにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVaを垂直

クラックV Aに伸展させて、ガラス基板1 Aが分断される。

(4) そして、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR 3によりそのままの状態で保護部材切断装置204へ搬送し、フィルムカッター35を用いて(2)工程で形成したスクライブラインV aに沿って保護部材2を切断する。しかし5 この段階では、この単板の脆性材料基板3は製品10に必ずしも完全に分断されていない。

(5) 次に、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR 4により分離装置205へ搬送する。この分離装置205には、球面形状のテーブルとテーブルに載置される基板をテーブル吸引固定する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図1(e)に示すように、球面形状のテーブル(図1では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に単板の脆性材料基板3を載置し、吸引固定させて製品10毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品10へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施15された状態の製品10を保持して取り出す。

以上の第1の実施の形態の工程において、工程(1)で単板の脆性材料基板3の両面に薄い保護部材が施され、工程(2)でのスクライブはこの薄い保護部材2上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材2の切断部内部とその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板1 Aには付着しないので、ガラス基20 板1 Aにキズがつくことを回避できる。また、脆性材料基板3の下面にも保護部材2が施されており、スクライブ時には、単板の脆性材料基板3の下面に位置する保護部材2によってガラス基板1 Aは、単板の脆性材料基板3を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程(3)においては、単板の脆性材料基板3を反転させ、ブレイク装置のテ25 ーブルに載置され、ブレイクバー30によりガラス基板1 Aが分断される。工程(4)においては、このままの状態で単板の脆性材料基板3を保護部材切断装置の基板保持ユニットへ搬送し、フィルムカッター35を用いて(2)工程で形成したスクライブラインに沿って保護部材2が切断される。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか

、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第1の実施形態において（1）工程（図1  
5 （a）の工程）と図2（a）及び図2（b）の保護部材処理装置201を省略することができる。

さらに、（2）工程、すなわちスクライプ工程において、第1のカッターホール21を用いた場合には、ガラス基板1Aにガラス基板1Aをほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、（3）工程（図1  
10 （c）の工程）のブレイク装置203を省略することができる。この場合、基板の反転がなくなる為（4）工程（図1（d）の工程）で下からフィルムカッター35を用いて保護部材2を切断するようにしてもよい。

本第1の実施形態において、図1（e）では製品10に保護部材2が施された状態になっているが、保護部材2が不要な場合には、本分断工程の後に適宜保護部  
15 材2を剥離させる工程を追加してもよい。

また、本第1の実施形態において単板の脆性材料基板としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。この場合、材質が硬質脆性材料であるため、カッターホールに第1のカッター  
20 ホール21または第2のカッターホール40を用いてスクライプしても、スクライプ時に形成される垂直クラックは本第1の実施形態で形成された浅い周期的に深さが変化している垂直クラックとは異なり、連続した深いものとなる。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第1の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、  
25 例えば、図1（b）と（c）の工程を省くことが可能になり、図2のブレイク装置203、保護部材切断装置204を省くことが可能となる。

次に、単板の脆性材料基板の材質が半導体ウェハであり、単板の脆性材料基板の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に施した場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

<第2の実施の形態>

図3 (a) ~ (d) は、本発明の第2の実施の形態を説明するための工程図である。また、図4はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図4 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図4 (b) は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である単板の脆性材料基板3の分断工程に本発明を適用する。単板の脆性材料基板3を半導体ウェハーとし、半導体ウェハーの材質が例えば、シリコン基板1Cとする。シリコン基板1Cはガラスー半導体ウェハーの組み合わせで反射型プロジェクター用基板等に用いられる。反射型プロジェクター基板では、投影される光はガラス基板を透過しシリコン基板の反射面で反射するので、シリコン基板の場合は少なくとも一方の表面(反射面)だけを保護すればよい。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。シリコン基板のスクライプ時に形成される垂直クラックは、第1の実施の形態で周期的に深さが変化していた浅い垂直クラックとは異なり、連続した浅いものとなる。

(1) まず、保護部材処理装置221は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドル等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図3 (a) に示すように、単板の脆性材料基板3の一方の表面に保護部材2を貼り付ける。この薄い保護部材2は上記基板の表面にFPD用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが10μm前後である。

(2) 次に、この単板の脆性材料基板3を、搬送ロボットR1によりスクライプ装置222に搬送し、図3 (b) に示すように、シリコン基板1C上の保護部材2側から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、シリコン基板1Cに連続した浅い垂直クラックVbを形成する。この浅い垂直クラックV

bを形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からその基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(3) さらに、この単板の脆性材料基板3を反転させ、搬送ロボットR2によりブレイク装置223に搬送し、図3(c)に示すように、シリコン基板1Cの上側をスクライブラインVbに沿ってブレイクバー30で加圧することにより、シリコン基板1Cに形成された連続した浅い垂直クラックVbを垂直クラックVBに伸展させて、シリコン基板1Cが分断される。

(4) 次に、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR3により分離装置224へ搬送する。この分離装置224には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固定する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図3(d)に示すように、球面形状のテーブル(図3では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に単板の脆性材料基板3を載置し、吸引固定させて製品12毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品12へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品12を保持して取り出す。

以上の第2の実施の形態の工程において、工程(1)で単板の脆性材料基板3の一方の表面に薄い保護部材が施され、工程(2)でのスクライブはこの保護部材2上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材2の切断部内部とその周辺上に散乱するだけで、シリコン基板1Cには付着しないので、シリコン基板1Cにキズがつくことを回避できる。工程(3)においては、単板の脆性材料基板3を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー30によりシリコン基板1Cが分断される。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第2の実施形態において(1)工程(図3

(a) の工程) と図 4 (a) 及び図 4 (b) の保護部材処理装置 221 を省略することができる。

本第 2 の実施形態において、図 3 (d) において製品 12 に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合には本分断工程の後に適宜保護

5 部材 2 を剥離させる工程を追加してもよい。

本第 2 の実施形態において、カッター ホイールには図 25 の第 2 のカッター ホイール 40 を用いたが、このカッター ホイールに限らず例えば図 23 の第 1 のカッター ホイール 21 を用いてもよい。

第 1 のカッター ホイール 21 を用いてシリコン基板 1C をスクライプしても、形成される垂直クラックは第 2 のカッター ホイール 40 を用いてスクライプした垂直クラックと同じ、連続した浅い垂直クラックが得られる。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 2 の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図 3 (c) の工程を省くことが可能になり、図 4 のブレイク装置 223 を省くことが可能となる。

次に、単板の脆性材料基板の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の両面に施し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの単板の脆性材料基板の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるようにした場合について説明する。

20 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

#### <第 3 の実施の形態>

図 5 (a) ~ (h) は、本発明の第 3 の実施の形態を説明するための工程図である。また、図 6 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図 6 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図 6 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である単板の脆性材料基板 3 の分断工程に本発明を適用する。単板の脆性材料基板 3 をガラス基板 1A とし、ガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッター ホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図 25 の第 2 のカッター ホイール 40 を用

いた。

(1) まず、保護部材処理装置 261 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドルコーラー等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 5 (a) に示すように、単板の脆性材料基板 3 の両面に保護部材 2 を貼り付ける。この薄い保護部材 2 は上記基板の表面に FPD 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが 10 μm 前後である。

(2) 次に、この単板の脆性材料基板 3 は、搬送ロボット R1 により第 1 のフィルム処理装置 262 に搬送する。第 1 のフィルム処理装置 262 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 5 (b) に示すように、ガラス基板 1A の下側の薄い保護部材 2 上 (図 5 (b) では下側) にこの薄い保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは 40 ~ 80 μm である。

(3) 次に、この単板の脆性材料基板 3 を、搬送ロボット R2 によりスクライプ装置 263 に搬送し、図 5 (c) に示すように、ガラス基板 1A の上側の保護部材 2 側から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、ガラス基板 1A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック Vc を形成する。この垂直クラック Vc を形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(4) その後、この第 1 の保護フィルム 31 を貼り付けた単板の脆性材料基板 3 を搬送ロボット R3 により第 2 のフィルム処理装置 264 へ搬送する。この第 2 のフィルム処理装置 264 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 5 (d) に示すように、その上層のガラス基板 1A 上に薄い保護部材 2 と比べ

て厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第2の保護フィルム32を貼り付ける。この第2の保護フィルム32は、第1の保護フィルム31同様、厚さは40～80μmである。

(5) さらに、この単板の脆性材料基板3を反転させ、搬送ロボットR4によりブレイク装置265に搬送し、図5(e)に示すように、ガラス基板1Aの上側をスクライブラインVCに沿ってブレイクバー30で加圧することにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVCを垂直クラックVCに伸展させて、ガラス基板1Aが分断される。

(6) そして、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR5により第3のフィルム処理装置266へ搬送し、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第1の保護フィルム31の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを単板の脆性材料基板3の対角線方向に移動させるとともに上昇させて第1の保護フィルム31を剥がす。

(7) その後、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR6によりそのままの状態で保護部材切断装置267へ搬送し、フィルムカッター35を用いて(3)工程で形成したスクライブラインVCに沿って保護部材2を切断する。しかしこの段階では、この単板の脆性材料基板3は製品10に完全に分離されていない。

(8) 次に、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR7により分離装置268へ搬送する。この分離装置268には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固定する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図5(h)に示すように、球面形状のテーブル(図5では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に単板の脆性材料基板3を載置し、吸引固定させて製品10毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品10へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品10を保持して取り出す。

以上の第3の実施の形態の工程において、工程(1)で単板の脆性材料基板3の両面に薄い保護部材が施され、工程(2)で単板の脆性材料基板3の下面の保

護部材 2 に第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられ、工程（3）でのスクライプは工程（1）で施された単板の脆性材料基板 3 の上面の薄い保護部材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズ 5 がつくことを回避できる。また、ガラス基板の下側には、薄い保護部材 2 の上（図 5（b）では下側）に第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられており、スクライプ時には、単板の脆性材料基板 3 の下面に位置する第 1 の保護フィルム 3 1 によってガラス基板 1 A は、単板の脆性材料基板 3 を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程（4） 10 においては、ガラス基板 1 A 上に第 2 の保護フィルムが貼られ、工程（5）においては、単板の脆性材料基板 3 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー 3 0 によりガラス基板 1 A が分断される。工程（6）において保護フィルム 3 1 を剥がしても、この第 1 の保護フィルム 3 1 の粘着力が、その直 15 下の薄い保護部材 2 より小さいので薄い保護部材 2 がガラス基板 1 B から剥がれることはない。また、この工程により、ガラス基板 1 A 上に残存するカレットが保護フィルム 3 1 とともに除去される。

工程（7）において、ガラス基板 1 A が分断された状態の単板の脆性材料基板 3 は、保護部材切断工程を備えた保護部材切断装置の基板保持ユニットへ搬送され、フィルムカッター 3 5 を用いて（3）工程で形成したスクライブラインに沿つ 20 て保護部材 2 が切断される。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護 25 部材が施されている場合には、本第 3 の実施形態において（1）工程（図 5（a）の工程）と図 6（a）及び図 6（b）の保護部材処理装置 2 6 1 を省略することができる。

さらに、（3）工程、すなわちスクライブ工程において第 1 のカッターホール 2 1 を用いた場合にはガラス基板 1 A にガラス基板 1 A をほぼ貫通する深さの

垂直クラックを形成することができるため、この場合、(4)工程(図5(d))の工程)の第2フィルム処理装置264、(5)工程(図5(e)の工程)のブレイク装置265を省略することができる。この場合、ガラス基板1Aの反転がなくなる為、図5において(g)の工程で第2の保護フィルム32が単板の脆性5 材料基板3の下面側となる。またガラス基板1Aの反転がなくなる為、(7)工程の(図5(g)の工程)で下からフィルムカッター35を用いて保護部材2を切断するようにしてもよい。

本第3の実施形態において、図5(h)では製品10に保護部材2が施された状態になっているが、保護部材2が不要な場合には適宜保護部材2を剥離する工10 程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材2が薄いフィルムであり、第1のフィルム31と第2のフィルム32の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には、図5(f)の工程にて第1の保護フィルム31を剥がすとき、及び図5(h)の工程にて製品10を取り出すときに、保護部材2である薄いフィルムがガラス基板1Aから剥がれるので、分15 断工程においての最終製品は、複数個の分断されたガラス基板1Aとされる。この場合は保護部材切断する(7)工程(図5(g)の工程)工程を省略することが出来る。

また、本第3の実施形態において単板の脆性材料基板としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。この場合、材質が硬質脆性材料であるため、カッターホイールに第1のカッターホイール21または第2のカッターホイール40を用いてスクライプしても、スクライプ時に形成される垂直クラックは本第3の実施形態で形成された浅い周期的に深さが変化している垂直クラックとは異なり、連続した深いものとなる。

25 尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第3の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図5(e)と(g)の工程を省くことが可能になり、図5のブレイク装置265、保護部材切断装置267を省くことが可能となる。

次に、単板の脆性材料基板の材質が半導体ウェハーであり、単板の脆性材料基板

の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に施し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの单板の脆性材料基板の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるようにした場合について説明する。

- 5 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

<第4の実施の形態>

図7 (a) ~ (e) は、本発明の第4の実施の形態を説明するための工程図である。また、図8はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図8 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図8 (b) は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である单板の脆性材料基板3の分断工程に本発明を適用する。单板の脆性材料基板3を半導体ウェハーとし、半導体ウェハーの材質が例えばシリコン基板1Aとする。シリコン基板1Aはガラス-半導体ウェハーの組み合わせて反射型プロジェクター基板等に用いられる。反射型プロジェクター基板では、投影される光はガラス基板を透過しシリコン基板の反射面で反射するので、シリコン基板の場合は少なくとも一方の表面(反射面)だけを保護すればよい。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。シリコン基板のスクライブ時に形成される垂直クラックは、第1の実施の形態において浅い周期的に深さが変化していたものとは異なり連続した深いものとなる。

(1) まず、保護部材処理装置281は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドル等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図7 (a) に示すように、单板の脆性材料基板3の一方の表面に保護部材2を貼り付ける。この薄い保護部材2は上記基板の表面にFPD用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが10μm前後である。

(2) 次に、この单板の脆性材料基板3を、搬送ロボットR1によりスクライ

ブ装置 282 に搬送し、図 7 (b) に示すように、シリコン基板 1C の上側の保護部材 2 側から第 2 のカッター ホイール 40 でスクライプすることにより、シリコン基板 1C に連続した浅い垂直クラック Vd を形成する。この垂直クラック Vd を形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からその基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(3) 次に、この単板の脆性材料基板 3 を、搬送ロボット R2 により第 1 のフィルム処理装置 283 に搬送する。第 1 のフィルム処理装置 283 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 7 (c) に示すように、シリコン基板 1C の下側の薄い保護部材 2 上 (図 7 (c) では下側) にこの薄い保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは 40~80 μm である。

(4) さらに、この単板の脆性材料基板 3 を反転させ、搬送ロボット R3 によりブレイク装置 284 に搬送し、図 7 (d) に示すように、シリコン基板 1C の上側をスクライブライン Vd に沿ってブレイクバー 30 で加圧することにより、シリコン基板 1C に形成された連続した浅い垂直クラック Vd を垂直クラック VD に伸展させて、シリコン基板 1C が分断される。

(8) 次に、この単板の脆性材料基板 3 を搬送ロボット R4 により分離装置 285 へ搬送する。この分離装置 285 には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固定する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており、図 7 (e) に示すように、球面形状のテーブル (図 7 では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示) に単板の脆性材料基板 3 を載置し、吸引固定させて製品 12 毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 12 へ向けて突き出すとともにロボット r にて保護部材 2 が施された状態の製品 12 を保持して取り出す。

以上の第 4 の実施の形態の工程において、工程 (1) で単板の脆性材料基板 3 の一方の表面に薄い保護部材が施され、工程 (2) でのスクライプはこの保護部

材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、シリコン基板 1 C には付着しないので、シリコン基板 1 C にキズがつくことを回避できる。工程（3）においては、シリコン基板 1 C 上に第 1 の保護フィルムが貼られ、工程（4）においては、単板の脆性材料基板 3 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置させられ、ブレイクバー 3 0 により基板が分断される。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO 膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

10 また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 4 の実施形態において（1）工程（図 7 (a) の工程）と図 8 (a) 及び図 8 (b) の保護部材処理装置 281 を省略することができる。

本第 4 の実施形態において、図 7 (h) では製品 1 2 の一方の面に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合には適宜保護部材 2 を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材 2 が薄いフィルムであり、第 1 のフィルム 3 1 の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には、図 7 (e) の工程にて製品 1 2 を取り出すときに、保護部材 2 である薄いフィルムがシリコン基板 1 C から剥がれる 20 ので、分断工程においての最終製品は、複数個の分断されたシリコン基板とされる。

本第 4 の実施形態において、カッターホイールには第 2 のカッターホイール 4 0 を用いたが、このカッターホイールに限らず例えば第 1 のカッターホイール 2 1 を用いてもよい。

25 第 1 のカッターホイール 2 1 を用いてシリコン基板 1 C をスクライプしても、形成される垂直クラックは第 2 のカッターホイール 4 0 を用いてスクライプした垂直クラックと同じ、連続した浅い垂直クラックが得られる。

次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断時に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を形成した場合について説明す

る。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第4の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図7 (d) の工程を省くことが可能になり、図8のブレイク装置284 5を省くことが可能となる。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

#### <第5の実施の形態>

図9 (a) ~ (f) は、本発明の第5の実施の形態を説明するための工程図である。また、図10はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図10 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例である。また、図10 (b) は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板1の分断工程に本発明を適用する。平面表示パネルマザーガラス基板1の一方側のガラス基板をガラス基板1A、他方側のガラス基板をガラス基板1Bとし、ガラス基板1A 15及びガラス基板1Bのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置301は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構 20あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドル等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図9 (a) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板1の両面に保護部材2を貼り付ける。この薄い保護部材2は上記基板の表面にFPD用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが 25好ましく、厚さが10μm前後である。

(2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、搬送ロボットR1により第1のスクライプ装置302に搬送し、図9 (b) に示すように、ガラス基板1Aの上側の保護部材2側から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、ガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVeを

形成する。この垂直クラック V e を形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記の平面表示パネルマザーガラス基板 1 からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

5 (3) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、搬送ロボット R 2 により第 1 のブレイク装置 303 に搬送し、図 9 (c) に示すように、ガラス基板 1 B 側をスクライプライン V e に沿ってブレイクバー 30 で加圧することにより、ガラス基板 1 A に形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V e を垂直クラック V E に伸展させて、ガラス基板 1 A が分断される。

10 (4) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 3 により第 2 のスクライプ装置 304 へ搬送し、図 9 (d) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 B をその薄いフィルム 2 側から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、上層に位置させたガラス基板 1 B に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V f を形成する。この垂直クラック V f を形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

15 (5) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、このガラス基板 1 B が下層側になるように反転させ、搬送ロボット R 4 により第 2 のブレイク装置 305 へ搬送し、図 9 (e) に示すように、上層に位置させたガラス基板 1 A 側をブレイクバー 30 でスクライプライン V f に沿って加圧することにより、ガラス基板 1 B に形成された浅い周期的に変化した垂直クラック V f を垂直クラック V F に伸展させてガラス基板 1 B が分断される。

20 (6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 5 により分離装置 306 へ搬送する。この分離装置 306 には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており、図 9 (f) に示すように、球面形状のテーブル（図 9 では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示）に平面表示パネルマザー

ガラス基板1を載置し、吸引固定させて垂直クラックV E、V Fに沿って製品1 3毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品1 3へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品1 3を保持して取り出す。

5 以上第5の実施の形態の工程において、工程(1)で平面表示パネルマザーガラス基板1の両面に薄い保護部材2が施され、工程(2)でのスクライプはこの薄い保護部材2上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材2の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板1 Aには付着しないので、ガラス基板1 Aにキズがつくことを回避できる。また、下側となるガラス基板にも保護部材2が施されており、スクライプ時には、平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置する保護部材2によってガラス基板1 Aは、平面表示パネルマザーガラス基板1を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、平面表示パネルマザーガラス基板1の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第5の実施形態において(1)工程(図9(a)の工程)と図10(a)及び図10(b)の保護部材処理装置20 301を省略することができる。

さらに、(2)工程および(4)工程、すなわちスクライプ工程において第1のカッターホイール21を用いた場合にはガラス基板1 Aおよびガラス基板1 Bにガラス基板をほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(3)工程(図9(c)の工程)と(5)工程(図9(e)の工程)25 のブレイク装置303、305を省略することができる。また(3)工程の平面表示パネルマザーガラス基板1の反転工程がなくなる為、(4)工程(図9(d)の工程)において平面表示パネルマザーガラス基板1を反転させてガラス基板1 Bをスクライプする。さらにこの場合では(6)工程(図9(f)の工程)において製品1 3の上下(ガラス基板1 Aとガラス基板1 B)が入れ替わる。

図9 (b) の工程の第1のスクライプ装置のカッターホイールと図9 (d) の工程の第2のスクライプ装置のカッターホイールに第1のカッターホイール21と第2のカッターホイール40のそれぞれを適宜組み合わせて用いることにより、図9 (a) ~ (f) に示された分断工程の少なくとも一つの工程を省略することができる。

本第5の実施形態において図9 (f) では製品13に保護部材2が施された状態になっているが、保護部材2が不要な場合には適宜保護部材2を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。

また、本第5の実施形態において平面表示パネルマザーガラス基板1を構成するガラス基板1A及びガラス基板1Bの材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。

次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板1が反射型プロジェクター用基板であり、平面表示パネルマザーガラス基板1の分断時に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に施した場合について説明する。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第5の実施形態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図9 (c) と (e) の工程を省くことが可能になり、図10のブレイク装置303、保護部材切断装置305を省くことが可能となる。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

#### <第6の実施の形態>

図11 (a) ~ (f) は、本発明の第6の実施の形態を説明するための工程図である。また、図12はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図12 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図12 (b) は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板1の分断工程に本発明を適用する。

脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合

わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断工程に本発明を適用した実施例について説明する。反射型プロジェクター基板の一方側のガラス基板をガラス基板 1 A、他方側のシリコン基板をシリコン基板 1 C とし、ガラス基板 1 A のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。反射型プロジェクター用基板 5 では、投影光はガラス基板 1 A を透過しシリコン基板 1 C の反射面で反射するので反射面と反対側のシリコン基板 1 C の表面（反射型プロジェクター用基板のシリコン基板側）は保護しなくてもよく、シリコン基板は傷が付きにくいので、少なくとも片方のガラス基板 1 A の表面だけを保護すればよい。また、カッターホイールには、垂直クラックの深さがガラス基板内で周期的に変化するクラック 10 が得られる図 25 の第 2 のカッターホイール 40 を用いた。

シリコン基板 1 C を図 25 の第 2 のカッターホイール 40 でスクライプしたときに得られる垂直クラックは連続した浅いものとなる。

（1）まず、保護部材処理装置 321 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構 15 あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドル等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 3 (a) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 A に保護部材 2 を貼り付ける。この薄い保護部材 2 は上記基板の表面に FPD 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが 10 μm 前後である。

（2）次に、この単板の脆性材料基板 3 を、搬送ロボット R1 により第 1 のスクライプ装置 322 に搬送し、図 11 (b) に示すように、シリコン基板 1 C の上側から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、シリコン基板 1 C に連続した浅い垂直クラック Vg を形成する。この垂直クラック Vg を形成することにより、以降の装置へ単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

（3）さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、搬送ロボット R2 により第 1 のブレイク装置 323 に搬送し、図 11 (c) に示すように

、ガラス基板1A側をスクライブラインVgに沿ってブレイクバー30で加圧することにより、シリコン基板1Cに形成された連続した浅い垂直クラックVgを垂直クラックVGに伸展させて、シリコン基板1Cが分断される。

(4) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR3により第2のスクライブ装置324へ搬送し、図11(d)に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板1のガラス基板1Aをその薄いフィルム2側から第2のカッターホイール40でスクライブすることにより、上層に位置させたガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVhを形成する。この垂直クラックVhを形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス基板を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(5) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、このガラス基板1Aが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR4により第2のブレイク装置325へ搬送し、図11(e)に示すように、上層に位置させたシリコン基板1C側をブレイクバー30でスクライブラインVhに沿って加圧することにより、ガラス基板1Aに形成された浅い周期的に変化した垂直クラックVhを垂直クラックVHに伸展させてガラス基板1Aが分断される。

(6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR5により分離装置326へ搬送する。この分離装置326には、球面形状のテーブルとテーブルに載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図11(f)に示すように、球面形状のテーブル(図11では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に平面表示パネルマザーガラス基板1を載置し、吸引固着させて製品14毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品14へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品14を保持して取り出す。

以上の第6の実施の形態の工程において、工程(1)で平面表示パネルマザーガラス基板1のガラス基板1Aの表面に薄い保護部材が施される。工程(2)で平面表示パネルマザーガラス基板1の上側のシリコン基板1Cにスクライブが行

なわれる。また、下側となるガラス基板 1 A に保護部材 2 が施されており、スクライプ時には、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置する保護部材 2 によってガラス基板 1 A は、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。  
5 工程（3）においては、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置させ、ブレイクバー 30 によりシリコン基板 1 C が分断される。工程（4）では平面表示パネルマザーガラス基板 1 をスクライプ装置のテーブルに載置させ、（1）工程で施されたこの薄い保護部材 2 上からガラス基板 1 A をスクライプする。この時、カレットが生じても、薄い保護部材 2 の切  
10 断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。工程（5）においては、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置させ、ブレイクバー 30 によりガラス基板 1 A が分断される。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付ける  
15 か、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 6 の実施形態において（1）工程（図 11（a）の工程）と図 12（a）及び図 12（b）の保護部材処理  
20 装置 321 を省略することができる。

さらに、（4）工程、すなわちスクライプ工程において第 1 のカッターホイール 21 を用いた場合にはガラス基板 1 A にガラス基板 1 A をほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、（5）工程（図 11（e）の工程）とブレイク装置 325 を省くことができる。この場合、（6）工程（図 11（f）  
25 の工程）において製品 14 の上下（シリコン基板 1 C とガラス基板 1 A）が入れ替わる。

図 11（b）の工程の第 1 のスクライプ装置のカッターホイールと図 11（d）の工程の第 2 のスクライプ装置のカッターホイールに第 1 のカッターホイール 21 と第 2 のカッターホイール 40 のそれぞれを適宜組み合わせて用いることによ

り、図 11 (a) ~ (f) に示された少なくとも一つの工程を省略することができる。

本第 6 の実施形態において図 11 (f) では製品 14 に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合には適宜保護部材 2 を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 6 の実施形態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図 11 (c) と (e) の工程を省くことが可能になり、図 11 の第 1 のブレイク装置 323、第 2 のブレイク装置 325 を省くことが可能となる。

また、本第 6 の実施形態において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を構成するガラス基板 1A の材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスとしてもよい。

次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断時に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を形成し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの平面表示パネルマザーガラス基板 1 の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるようにした場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

## 20 <第 7 の実施の形態>

図 13 (a) ~ (j) は、本発明の第 7 の実施の形態を説明するための工程図である。また、図 14 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図 14 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図 14 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程に本発明を適用する。平面表示パネルマザーガラス基板 1 の一方側のガラス基板をガラス基板 1A、他方側のガラス基板をガラス基板 1B とし、ガラス基板 1A 及びガラス基板 1B のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対

して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置341は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピニコーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図13(a)に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板1の両面に保護部材2を貼り付ける。この薄い保護部材2は上記基板の表面にFPD用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられことが好ましく、厚さが10μm前後である。

(2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、搬送ロボットR1により第1のフィルム処理装置342に搬送する。第1のフィルム処理装置342は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図13(b)に示すように、下層のガラス基板1Bの下側の薄い保護部材2上(図13(b)では下側)にこの薄い保護部材2と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第1の保護フィルム31を貼り付ける。なお、この第1の保護フィルム31は、厚さは40~80μmである。

(3) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、搬送ロボットR2によりスクライプ装置343に搬送し、図13(c)に示すように、ガラス基板1Aの上側の保護部材2側から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、上層のガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックViを形成する。この垂直クラックViが形成されることにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送する際、上記の平面表示パネルマザーガラス基板1からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(4) その後、この第1の保護フィルム31を貼り付けた平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR3により第2のフィルム処理装置344へ搬送する。この第2のフィルム処理装置344には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を

備えており、図13(d)に示すように、その上層のガラス基板1A上に薄い保護部材2と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第2の保護フィルム32を貼り付ける。この第2の保護フィルム32は、第1の保護フィルム31同様、厚さは40~80μmである。

5 (5) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、ガラス基板1Aが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR4により第1のブレイク装置34  
5に搬送し、図13(e)に示すように、ガラス基板1B側をブレイクバー30でスクライブラインViに沿って加圧することにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックViを垂直クラックVIに伸展  
10させて、ガラス基板1Aが分断される。

(6) そして、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR5により第3のフィルム処理装置346へ搬送し、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第1の保護フィルム31の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板1Bの対角線方向に移動させるとともに上昇させて第1の保護フィルム31を剥がす。  
15

(7) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR6により第2のスクライブ装置347へ搬送し、図13(f)に示すように、この第1の保護フィルム31を剥がした平面表示パネルマザーガラス基板1のガラス基板1Bをその薄い保護部材2側から第2のカッターホイール40でスクライブすることにより、上層に位置させたガラス基板1Bに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVjを形成する。この垂直クラックVjを形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。  
20

(8) その後、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR7により第4のフィルム処理装置348へ搬送する。この第4のフィルム処理装置348には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図13(g)に示すように、その上層に位置させたガラス基板1B上の薄い保護部材2上に、さらに、第2の保護フィルム32を貼り付ける。  
25

(9) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、このガラス基板1Bが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR8により第2のブレイク装置349へ搬送し、図13(h)に示すように、上層に位置させたガラス基板1A側をブレイクバー30でスクライブラインVjに沿って加圧することにより、ガラス基板1Bに形成された周期的に変化した浅い垂直クラックVjを垂直クラックVJに伸展させてガラス基板1Bが分断される。

(10) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR9により第5のフィルム処理装置350へ搬送し、図13(i)に示すように、ガラス基板1Aに貼られた第2の保護フィルム32を、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第2の保護フィルム32の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板1の対角線方向に移動させるとともに上昇させて上層に位置させたガラス基板1Aから剥離させる。

(11) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR10により分離装置351へ搬送する。この分離装置351には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固定する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図13(j)に示すように、球面形状のテーブル(図13では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に平面表示パネルマザーガラス基板1を載置し、吸引固定させてスクライブラインVI、VJに沿って製品13毎に分離する。そして、図示はしていないが、UV照射してガラス基板1Bに貼られた第2の保護フィルム32及び薄い保護部材2の粘着力を弱め、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品13へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品13を保持して取り出す。

以上の第7の実施の形態の工程において、工程(1)で平面表示パネル用マザーベース1の両面に薄い保護部材が施され、工程(2)で平面表示パネル用マザーベース1の下層のガラス基板1Bの保護部材2に第1の保護フィルム31が貼り付けられ、工程(3)でのガラス基板1Aのスクライブは(1)工程で施されたこの

薄い保護部材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。また、下側となるガラス基板 1 B には、第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられており、スクライプ時には、

- 5 平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置する第 1 の保護フィルム 3 1 によってガラス基板 1 B は平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程（4）においては、ガラス基板 1 A 上に第 2 の保護フィルムが貼られ、工程（5）においてはガラス基板 1 A が下層側になるように平面表示パネル用マザー基板 1 を  
10 反転させ、第 1 のブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー 3 0 によりガラス基板 1 A が分断される。工程（6）において保護フィルム 3 1 が剥がされるが、この第 1 の保護フィルム 3 1 の粘着力が、その直下の薄い保護部材 2 より弱いので薄い保護部材 2 がガラス基板 1 B から剥がれることはない。工程（8）においては、第 2 の保護フィルム 3 2 をガラス基板 1 B に貼り付け、この状態で  
15 平面表示パネルマザーガラス基板 1 の上下を反転させることにより、第 2 の保護フィルム 3 2 が平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置し、第 2 の保護フィルム 3 2 によってガラス基板 1 A は平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程（10）においては、第 2 の保護フィルム 3 2 をガラス基板 1 A から  
20 剥がすとき、第 2 の保護フィルム 3 2 の粘着力が、その直下の薄い保護部材 2 の粘着力より弱いのでその直下の薄い保護部材 2 がガラス基板 1 A から剥がれることはない。この工程により、ガラス基板 1 A 上に残存するカレットが第 2 の保護フィルム 3 2とともに除去される。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか  
25 、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 7 の実施形態において（1）工程（図 13（a）の工程）と図 14（a）及び図 14（b）の保護部材処理装

置 3 4 1 を省略することができる。

さらに、(3) 工程および(7) 工程、すなわちスクライプ工程において第1のカッター ホイール 2 1 を用いた場合にはガラス基板 1 A 及びガラス基板 1 B にガラス基板をほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(5) 工程(図 13 (e) の工程)と(9) 工程(図 13 (h) の工程)と(10) 工程(図 13 (i) の工程)のフィルム処理装置 3 4 8、3 5 0 を省略することができる。また(5) 工程の平面表示パネルマザーガラス基板 1 の反転工程がなくなる為、(6) 工程(図 13 (f) の工程)において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させてガラス基板 1 B をスクライプする。さらにこの場合では(11) 工程(図 13 (j) の工程)において製品 1 3 の上下(ガラス基板 1 A とガラス基板 1 B) が入れ替わる。

図 13 (c) の工程の第1のスクライプ装置のカッター ホイールと図 13 (f) の工程の第2のスクライプ装置のカッター ホイールに第1のカッター ホイール 2 1 と第2のカッター ホイール 4 0 のそれぞれを適宜組み合わせて用いることにより、図 13 (a) ~ (j) に示された少なくとも一つの工程を省略することができる。

本第7の実施形態において図 13 (j) では製品 1 3 に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合は適宜保護部材 2 を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材 2 が薄いフィルムであり、第2のフィルム 3 2 と第3のフィルム 3 3 の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には、図 13 (i) の工程にて第2の保護フィルム 3 2 を剥がすときにガラス基板 1 A から剥がれ、図 13 (j) の工程にて製品 1 3 を取り出すときに、保護部材 2 である薄いフィルムがガラス基板 1 B から剥がれるので、分断工程においての最終製品は、複数個の分断されたガラス基板 1 A とガラス基板 1 B が貼り合わせた基板とされる。

また、本第7の実施形態において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を構成するガラス基板 1 A 及びガラス基板 1 B の材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の

脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第7の実施形態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図13 (b)、(d)、(e)、(g)、(h)、(i)の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図14の第1のフィルム処理装置342、第2のフィルム処理装置344、第1のブレイク装置345、第3のフィルム処理装置346、第4のフィルム処理装置348、第2のブレイク装置349、第5のフィルム処理装置350の少なくとも一台の装置を省くことが可能となる。

次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板1が反射型プロジェクター基板であり、平面表示パネルマザーガラス基板1の分断時に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に形成し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの平面表示パネルマザーガラス基板1の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるようにした場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

#### <第8の実施の形態>

図15 (a)～(h)は、本発明の第8の実施の形態を説明するための工程図である。また、図16はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図16 (a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図16 (b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実施例について説明する。反射型プロジェクター用基板の一方側のガラス基板をガラス基板1A、他方側のシリコン基板をシリコン基板1Cとし、ガラス基板1Aのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。反射型プロジェクター用基板では、投影光はガラス基板1Aを透過しシリコン基板1Cの反射面で反射するので反射面と反対側のシリコン基板1Cの表面（反射型プロジェクター用基板のシリコン基板側）は保護しなくてもよく、シリコン基板は傷が付きにくい

ので、少なくともガラス基板 1 A の表面だけを保護すればよい。また、カッターホイールには、垂直クラックの深さがガラス基板内で周期的に変化するクラックが得られる図 25 の第 2 のカッターホイール 40 を用いた。

シリコン基板 1 C を図 25 の第 2 のカッターホイール 40 でスクライプしたとき  
5 に得られる垂直クラックは連続した浅いものとなる。

(1) まず、保護部材処理装置 361 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドルコーティング等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 15 (a) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 A に保護部材 2 を貼り付ける。この薄い保護部材 2 は上記基板の表面に FPD 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが 10 μm 前後である。

(2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、搬送ロボット R1 により第 1 のフィルム処理装置 362 に搬送させる。第 1 のフィルム処理装置 362 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 15 (b) に示すように、下層のガラス基板 1 A の下側の薄い保護部材 2 上 (図 15 (b) では下側) にこの薄い保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは 40 ~ 80 μm である。

(3) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、搬送ロボット R2 により第 1 のスクライプ装置 363 に搬送し、図 15 (c) に示すように、シリコン基板 1 C の上から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、シリコン基板 1 C に連続した浅い垂直クラック V k を形成する。この垂直クラック V k を形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記の平面表示パネルマザーガラス基板 1 から基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(4) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、搬送ロボ

ット R 3 により第 1 のブレイク装置 364 に搬送し、図 15 (d) に示すように、ガラス基板 1A 側をスクライブライン V k に沿ってブレイクバー 30 で加圧することにより、シリコン基板 1C に形成された連続した浅い垂直クラック V k を垂直クラック V K に伸展させて、シリコン基板 1C が分断される。

5 (5) そして、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 4 により第 2 のフィルム処理装置 365 へ搬送し、少なくとも 1 つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第 1 の保護フィルム 31 の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板 1A の対角線方向に移動させるとともに上昇させて第 1 の保護フィルム 31 を剥がす。

10 (6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 5 により第 2 のスクライブ装置 366 へ搬送し、図 15 (e) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1A をその薄いフィルム 2 側から第 2 のカッターホイール 40 でスクライブすることにより、上層に位置させたガラス基板 1A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V 1 を形成する。この垂直クラック V 1 を形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記のマザーガラス基板からその基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(7) その後、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 6 により第 3 のフィルム処理装置 367 へ搬送する。この第 3 のフィルム処理装置 367 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 15 (f) に示すように、その上層に位置させたガラス基板 1A 上の薄い保護部材 2 上に、さらに、第 2 の保護フィルム 32 を貼り付ける。

(8) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、このガラス基板 1A が下層側になるように反転させ、搬送ロボット R 7 により第 2 のブレイク装置 368 へ搬送し、図 15 (g) に示すように、上層に位置させたシリコン基板 1C 側をブレイクバー 30 でスクライブライン V 1 に沿って加圧することにより、ガラス基板 1A に形成された周期的に変化した浅い垂直クラック V 1 を垂直クラック V L に伸展させてガラス基板 1A が分断される。

(9) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR.8により分離装置369へ搬送する。この分離装置369には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固定する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており  
5、図15(h)に示すように、球面形状のテーブル(図15では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に平面表示パネルマザーガラス基板1を載置し、吸引固定させて製品14毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品14へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品14を保持して取り出す。  
10 以上第8の実施の形態の工程において、工程(1)で平面表示パネルマザーガラス基板1のガラス基板1Aの表面に薄い保護部材が施され、工程(2)で平面表示パネル用マザーベース板1の下層のガラス基板1Aの保護部材2に第1の保護フィルム31が貼り付けられる。工程(3)で平面表示パネルマザーガラス基板1の上側のシリコン基板にスクライブが行なわれる。また、下側となるガラス基板1Aには保護部材2が施されており、スクライブ時には、平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置する第1の保護フィルム31によってガラス基板1Aは平面表示パネル用マザーベース板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程(4)においては、平面表示パネルマザーガラス基板1を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され  
15 、ブレイクバー30によりシリコン基板1Cが分断される。工程(5)において保護フィルム31を剥がしても、この第1の保護フィルム31の粘着力が、その直下の薄い保護部材2より小さいので薄い保護部材2がガラス基板1Aから剥がれることはない。工程(6)ではシリコン基板1Cが分断された平面表示パネル用マザーベース板1をスクライブ装置のテーブルに載置し、(1)工程で施された薄い保護部材2の上からガラス基板1Aをスクライブする。この時、カレットが生じても、薄い保護部材2の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板1Aには付着しないので、ガラス基板1Aにキズがつくことを回避できる。  
20 工程(7)においては、第2の保護フィルム32をガラス基板1Aに貼り付け、この状態で平面表示パネルマザーガラス基板1の上下を反転させることにより、  
25

第2の保護フィルム32が平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置し、第2の保護フィルム32によってガラス基板1Aは平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板の表面にキズがつくことから保護される。工程(8)においては、平面表示パネルマザーガラス基板1  
5 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー30によりガラス基板1Aが分断される。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。  
10 また、平面表示パネルマザーガラス基板1の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第8の実施の形態において  
(1) 工程(図15(a)の工程)と図16(a)及び図16(b)の保護部材処理装置361を省略することができる。

さらに、(6)工程、すなわちスクライプ工程において第1のカッターホイール21を用いた場合にはガラス基板1Aにガラス基板1Aをほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、(8)工程(図15(g)の工程)のブレイク装置368及び(7)工程(図15(f)の工程)のフィルム処理装置367を省略することができる。この場合、(9)工程(図15(h)の工程)  
15 )において製品14の上下(シリコン基板1Cとガラス基板1A)が入れ替わる  
20 。

図15(c)の工程の第1のスクライプ装置のカッターホイールと図15(e)の工程の第2のスクライプ装置のカッターホイールに第1のカッターホイール21と第2のカッターホイール40のそれぞれを適宜組み合わせて用いることにより、図15(a)～(h)に示された少なくとも一つの工程を省略すること  
25 ができる。

本第8の実施の形態において図15(h)では製品14に保護部材2が施された状態になっているが、保護部材2が不要な場合には適宜保護部材2を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材2が薄いフィルムであり、第2のフィルム32の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する

る粘着力よりも強い場合には、図15(h)の工程にて製品14を取り出すときに、保護部材2である薄いフィルムがガラス基板1Aから剥がれるので、分断工程においての最終製品は、複数個の分断されたシリコン基板1Cとガラス基板1Aの貼り合わせ基板とされる。

5 また、本第8の実施の形態において平面表示パネルマザーガラス基板1を構成するガラス基板1Aの材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスとしてもよい。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第8の実施形態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。

10 この場合、例えば、図15(b)、(d)、(f)、(g)の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図16の第1フィルム処理装置362、第1のブレイク装置364、第2のフィルム処理装置365、第3のフィルム処理装置367、第2のブレイク装置368の少なくとも一台の装置を省くことが可能となる。

15 本発明の実施の形態の分断方法では、貼り合わせ脆性材料基板として、2つの基板を貼り合わせた構成の、大きな寸法のマザー基板を小さな寸法の複数の平面表示パネルに分断する工程において、特殊な加工がされていない外側の基板面からスクライプする場合について説明をした。しかしながら、特殊な加工がされている内側の基板面からスクライプする場合もある。こうした特殊な加工の例としては、例えば貼り合わせ脆性材料基板の対向面側に形成されている電子制御回路の形成時に用いられたアルミニウム膜やレジスト膜や、貼り合わせ脆性材料基板パネルへの電源や信号供給の為の通電手段としての端子部において、基板内部に形成されているITO膜やクロムめつき膜がある。また、その他の例としては、必要な表示機能を発揮させる為に予め貼り合わせ脆性材料基板の対向面側にアルミニウムの薄膜が形成されていたり、薄いフィルム状のポリイミド膜が貼り付けられていたりする。こうした膜付け処理された部分を分断位置での膜の剥離を避けて精度よく所定の位置で分断する為には、膜が形成されている側からスクライプする必要がある。こうした要求にも本願で開示されたカッターホイールが有効に応じることが可能である。

上述の特殊加工がされて機能層（上述のアルミニウム膜、レジスト膜、ITO膜、クロムめつき膜、ポリイミド膜）が施された脆性材料基板の基板面からスクライプする場合には、一対の脆性材料基板が貼り合わされる前の単板の脆性材料基板に対してスクライプが実施され、所定寸法の大きさの複数の単板の脆性材料

5 基板に分断される。

図30は複数の有機ELディスプレイパネルが構成されたマザーベース板の断面図であり、透明なガラス基板152を有しており、このガラス基板152の上に各陽極層153が設けられ、各陽極層153の上にはそれぞれ正孔輸送層154、有機発光層155、電子輸送層156が順次積層され、最上層となる電子輸送層156上には陰極電極157が設けられている。そして、各層は水分に極めて弱いため、各層を大気から遮断させるために封止キャップ159が設けられている。特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板には上述の有機ELディスプレイパネルが含まれ、機能層5を上述の陽極層153、正孔輸送層154、有機発光層155、電子輸送層156、陰極電極157、封止キャップ159として以下説明を行う。

特殊加工がされて機能層5が施された脆性材料基板4の分断時に、機能層5が施された脆性材料基板4を保護する保護部材を機能層5が施された脆性材料基板4の両面に施し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの単板の脆性材料基板の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるようにした場合について説明する。

#### <第9の実施の形態>

図17(a)～(e)は、本発明の第9の実施の形態を説明するための工程図である。また、図18はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図18(a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図18(b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。ガラス基板1Aの表面に機能層5が施されており、ガラス板1Aのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置 381 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドル等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 17 5 (a) に示すように、機能層 5 が施されたガラス基板 1A の両面には保護部材 2 が形成される。

(2) 次に、この保護部材が形成された機能層 5 が施されたガラス基板 1A を 10 、搬送ロボット R1 によりスクライプ装置 382 に搬送し、図 17 (b) に示す ように、ガラス基板 1A の機能層 5 側の保護部材 2 から第 2 のカッター ホイール 40 でスクライプすることにより、ガラス基板 1A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック Vm を形成する。この垂直クラック Vm を形成することにより、以降の装置へ機能層 5 が施されたガラス基板 1A を搬送する際、上記のマザーベース板からその基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

15 (3) その後、このスクライブラインが形成された機能層 5 が施されたガラス基板 1A をそのままの状態で搬送ロボット R2 によりブレイク装置 383 へ搬送する。

機能層 5 が施されたガラス基板 1A は機能層 5 が施された面を例えればテーブル面に接触させて吸引により保持させると、機能層 5 が破壊されるおそれがあるため、ガラス基板 1A を反転させて、ブレイクバーの押圧によりガラス基板 1A を 20 分断させることができない。このため、機能層 5 側からスクライプされたスクライブラインが形成された周辺付近のスクライブラインを中心として約 6mm～約 12mm の間隔は部材を接触させて押圧可能の領域であるため、図 17 (c) に示されたコロ 36 をスクライブラインに沿って圧接転動させることにより、ガラス基板 1A をスクライブラインに沿って分断させる。コロ 36 はその中央部の外周部が削りとられ全周に凹部が形成され、スクライブラインを挟んだ両側の領域を押圧することにより、スクライブラインの両側の領域にスクライブラインに向かう方向とは反対方向に力を加えて両側の領域を押し広げることにより、ガラス基板 1A に形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラック Vm を垂直クラ

シク VM に伸展させて、ガラス基板 1 A が分断される。

(4) そして、この分断された機能層 5 が施されたガラス基板 1 A をそのままの状態で搬送ロボット R 3 により保護部材切断装置 384 へ搬送し、図 17 (d) に示すように、ガラス基板 1 A の下側の保護部材 2 をフィルムカッター 35 で  
5 スクライブラインに沿って切断する。

(5) 次に、この機能層 5 が施されたガラス基板 1 A を搬送ロボット R 4 により分離装置 385 へ搬送する。この分離装置 385 には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固定する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており  
10 、図 17 (e) に示すように、球面形状のテーブル（図 17 では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示）に機能層 5 が施されたガラス基板 1 A を載置させ、吸引固定させて製品 15 毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 15 へ向けて突き出すとともに  
15 ロボット r にて製品 15 を保持して取り出す。

以上第 9 の実施の形態の工程において、工程 (1) で機能層 5 が施されたガラス基板 1 A の両面に薄い保護部材 2 がほどこされ、工程 (2) でのスクライブはこの薄い保護部材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材の切断面及びその周辺領域上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。また、保護部材 2 によってガラス基板 1 A はガラス基板 1 A を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程 (3) においては、ガラス基板 1 A がスクライブされたそのままの状態でブレイク装置のテーブルに載置され、コロ 36 によりガラス基板 1 A が分断される。工程 (4) においては、ガラス基板 1 A の下面に施された保護部材をガラス基板 1 A の下面よりスク  
20 ライブラインに沿って切断する。  
25

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO 膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板の分断工程の前の工程に

において、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板に保護部材が施された場合には、本第9の実施形態において(1)の工程(図17(a)の工程)と図18(a)及び図18(b)の保護部材処理装置381を省略することができる。

5 さらに、(2)工程、すなわちスクライプ工程において第1のカッターホイール21を用いた場合にはガラス基板1Aにガラス基板1Aをほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(3)の工程(図17(c)の工程)と図18(a)及び図18(b)のブレイク装置383を省略することができる。

10 また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板が図30に示された複数の有機ELディスプレイパネルが構成されたマザーボード場合には、ガラス基板の上面の機能層は封止キャップ159により密閉されているので、機能層に保護部材を施さなくとも機能層はカレットの飛散から保護されるため、図17図におけるガラス基板の機能層側の保護部材2を施さなくてもよい。

15 また、(5)の工程で取り出された製品15の保護部材2は本実施の形態9の分断工程の後の工程で剥離処理される場合もある。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第9の実施形態の保護部材を施された機能層が施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図17(c)、(d)の少なくとも一つの工程を省く20ことが可能であり、図18の第1ブレイク装置383、保護部材切断装置384を省くことが可能となる。

#### <第10の実施の形態>

図19(a)～(h)は、本発明の第10の実施の形態を説明するための工程25図である。また、図20はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図20(a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図20(b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。ガラス基板1Aの表面に機能層5が施されており、ガラス板1Aのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周

期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置401は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンドル等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図19(a)に示すように、機能層5が施されたガラス基板1Aの両面には保護部材2が形成されている。

(2) 次に、この機能層5が施されたガラス基板1Aを、搬送ロボットR1により第1のフィルム処理装置402に搬送する。第1のフィルム処理装置402は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図19(b)に示すように、機能層5が施されたガラス基板1Aの下面の保護部材2の面にこの保護部材2と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第1の保護フィルム31を貼り付ける。なお、この第1の保護フィルム31は、厚さは40~80μmである。

(3) 次に、この第1の保護フィルム31を貼り付けた機能層5が施されたガラス基板1Aを、搬送ロボットR2によりスクライプ装置403に搬送し、図19(c)に示すように、ガラス基板1Aの上側の保護部材2から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、ガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVnを形成する。この垂直クラックVnを形成することにより、以降の装置への機能層5が施されたガラス基板1Aを搬送する際、上記のマザーベースからその基板の一部分が脱落することを防止することができる同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(4) その後、このスクライプされた機能層5が施されたガラス基板1Aを搬送ロボットR3により第2のフィルム処理装置404へ搬送する。この第2のフィルム処理装置404には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図19(d)に示すように、ガラス基板1Aの上面の保護部材2に保護部材2と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第2の保護フィルム32を貼り付ける。この

第2の保護フィルム32は、第1の保護フィルム31同様、厚さは40～80μmである。

(5) その後、この第2の保護フィルム32を貼り付けた機能層5が施されたガラス基板1Aをそのままの状態で搬送ロボットR4によりブレイク装置405へ5 搬送する。

機能層5が施されたガラス基板1Aは機能層5が施された面を例えればテーブル面に接触させて吸引により保持させると、機能層5が破壊されるおそれがあるため、ガラス基板1Aを反転させて、ブレイクバーの押圧によりガラス基板1Aを分断することができない。このため、機能層5側からスクライプされたスクリ10 プラインが形成された周辺付近のスクライブラインを中心として約6mm～約12mmの間隔は部材を接触させて押圧可能の領域であるため、図19(e)に示されたコロ36をスクライブラインに沿って圧接転動させることにより、ガラス基板1Aをスクライブラインに沿って分断させる。コロ36はその中央部の外周部が削りとられ全周に凹部が形成され、スクライブラインの両側の領域を押圧す15 ることにより、スクライブラインの両側の領域にスクライブラインに向かう方向とは反対方向に力を加えてその領域を押し広げることにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVNを垂直クラックVNに伸展させて、ガラス基板1Aが分断される。

(6) そして、この分断された機能層5が施されたガラス基板1Aをそのまま20 の状態で搬送ロボットR5により第3のフィルム処理装置406へ搬送する。第3のフィルム処理装置406では少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第2の保護フィルム32の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドをガラス基板1Aの対角線方向に移動させるとともに上昇させて第2の保護フィルム32を剥がす。

25 (7) そして、この機能層5が施されたガラス基板1Aをそのままの状態で搬送ロボットR6により保護部材切断装置407へ搬送し、図19(g)に示すように、ガラス基板1Aの下側の保護部材2と第1の保護フィルム31をフィルムカッター35でスクライブラインに沿って切断する。

(8) 次に、この機能層5が施されたガラス基板1Aを搬送ロボットR7によ

り分離装置 408 へ搬送する。この分離装置 408 には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており、図 19 (h) に示すように、球面形状のテーブル（図 19 では基板が分離され 5 ている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示）に機能層 5 が施されたガラス基板 1A を載置させ、吸引固着させて製品 16 毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 16 へ向けて突き出すとともにロボット r にて製品 16 を保持して取り出す。

以上の第 10 の実施の形態の工程において、工程 (1) で機能層 5 が施された 10 ガラス基板 1A の両面に保護部材 2 が貼り付けられ、工程 (2) で機能層 5 が施されたガラス基板 1A の下面の保護部材面に第 1 の保護フィルム 31 が貼り付けられて、工程 (3) のスクライプはこの保護部材上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄いフィルム 2 の切断面及びその周辺領域上に散乱するだけで、ガラス基板 1A には付着しないので、ガラス基板 1A にキズがつくことを回避 15 できる。また、ガラス基板の下側には、第 1 の保護フィルム 31 が貼り付けられており、スクライプ時には、機能層 5 が施されたガラス基板 1A の下面に位置する第 1 の保護フィルム 31 によってガラス基板 1A は機能層 5 が施されたガラス基板 1A を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズが 20 つことから保護される。工程 (4) においては、機能層 5 が施されたガラス基板 1A の機能層側の保護部材 2 の上に第 2 の保護フィルム 32 が貼られ、工程

(5) においては第 2 の保護フィルム 32 が貼られた機能層 5 が施されたガラス基板 1A をそのままの状態でブレイク装置のテーブルに載置させ、コロ 36 によりガラス基板 1A が分断される。工程 (6) において第 2 の保護フィルム 32 を剥がしても、この第 2 の保護フィルム 32 の粘着力が、その直下の保護部材 2 より弱いので保護部材 2 が機能層 5 が施されたガラス基板 1A から剥がれることはない。工程 (7) においては、ガラス基板 1A の下側の保護部材 2 と第 1 の保護フィルム 31 がフィルムカッター 35 でスクライブラインに沿って切断される。 25

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか

、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。また、保護フィルムの材質としてはポリエチレンを使用することが望ましい。

また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板の分断工程の前の工程に

- 5 おいて、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板に保護部材が施された場合には、本第10の実施形態において（1）の工程（図19（a）の工程）と図20（a）及び図20（b）の保護部材処理装置401を省略することができる。

さらに、（3）の工程、すなわちスクライプ工程において第1のカッターホイール21を用いた場合にはガラス基板1Aにガラス基板1Aをほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、（4）の工程（図19（d）の工程）、（5）の工程（図19（e）の工程）と（6）の工程（図19（f）の工程）及び図20（a）、（b）の第2のフィルム処理装置404、ブレイク装置405と第3のフィルム処理装置406を省くことができる。

- 15 また、（8）の工程で取り出された製品16の保護部材2は第10の本実施の形態の分断工程の後の工程で剥離処理される場合もある。

さらに、保護部材2が薄いフィルムであり、第1のフィルム31と第2のフィルム32の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には  
20 、

図19（f）の工程にて第2の保護フィルム32を剥がすとき、及び図19（h）の工程にて製品16を取り出すときに、保護部材2である薄いフィルムが機能膜5が施されたガラス基板1Aから剥がれるので、分断工程においての最終製品は、複数個の分断された機能膜が施されたガラス基板とされる。

- 25 また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板が図30に示された複数の有機ELディスプレイパネルが構成されたマザーボード場合には、ガラス基板の上面の機能層は封止キャップ159により密閉されているので、機能層5に保護部材2および第2の保護フィルム32を施さなくても機能層はカレットの飛散から保護されるため、図19（a）～（h）におけるガラス基板の機能層側の保

護部材 2 と第 2 の保護フィルムを施さなくてもよく、(4) と (6) の工程を省くことができる。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 10 の実施形態の保護部材を施された機能層が施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図 19 (b)、(d)、(e)、(f)、(g) の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図 20 の第 1 のフィルム装置 402、第 2 のフィルム装置 404、第 1 のブレイク装置 405、第 3 のフィルム装置 406、保護部材切断装置 407 を省くことが可能となる。

#### <第 11 の実施の形態>

図 21 (a) ~ (h) は、本発明の第 11 の実施の形態を説明するための工程図である。また、図 22 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図 22 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図 22 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程に本発明を適用する。平面表示パネルマザーガラス基板 1 の一方側のガラス基板をガラス基板 1A、他方側のガラス基板をガラス基板 1B とし、ガラス基板 1A 及びガラス基板 1B のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図 25 の第 2 のカッターホイール 40 を用いた。

(1) まず、第 1 のフィルム処理装置 421 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 21 (a) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の両面に薄い保護部材 2 の薄いフィルムを貼り付ける。この薄い保護部材 2 の薄いフィルムは上記基板の表面に FPD 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが 10 μm 前後である。また、下層のガラス基板 1B 側の薄い保護部材 2 の薄いフィルム上にこの薄い保護部材 2 の薄いフィルムと比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは 40 ~ 80 μm である。

(2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、搬送ロボットR1により第1のスクライプ装置422に搬送し、図21(b)に示すように、上層のガラス基板側の薄い保護部材2の薄いフィルム側から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、上層のガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックV○を形成する。この垂直クラックV○を形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(3) その後、この第1の保護フィルム31を貼り付けた平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR2により第2のフィルム処理装置423へ搬送する。この第2のフィルム処理装置423には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図21(c)に示すように、その上層のガラス基板1A上に薄い保護部材2の薄いフィルムと比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の強い第2の保護フィルム32を貼り付ける。この第2の保護フィルム32は、第1の保護フィルム31同様、厚さは40~80μmである。

(4) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、ガラス基板1Aが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR3により第1のブレイク装置424に搬送し、図21(d)に示すように、ガラス基板1B側をブレイクバー30で加圧することにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックV○を垂直クラックVOに伸展させて、ガラス基板1Aが分断される。

(5) そして、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR4により第3のフィルム処理装置425へ搬送し、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第1の保護フィルム31の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板1の対角線方向に移動させるとともに上昇させて第1の保護フィルム31を剥がす。

(6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR5により第2のスクライプ装置426へ搬送し、図21の(e)に示すように、この第

1 の保護フィルム 3 1 を剥がした平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 B をその薄い保護部材 2 の薄いフィルム側から第 2 のカッター ホイール 4 0 でスクライプすることにより、上層に位置させたガラス基板 1 B に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V p を形成する。この垂直クラック V p を形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(7) その後、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 6 により第 4 のフィルム処理装置 4 2 7 へ搬送する。この第 4 のフィルム処理装置 4 2 7 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 2 1 (f) に示すように、その上層に位置させたガラス基板 1 B 上の薄い保護部材 2 の薄いフィルム上に、さらに、第 2 の保護フィルム 3 2 を貼り付ける。

(8) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、このガラス基板 1 B が下層側になるように反転させ、搬送ロボット R 7 により第 2 のブレイク装置 4 2 8 へ搬送し、図 2 1 (g) に示すように、上層に位置させたガラス基板 1 A 側をブレイクバー 3 0 で加圧することにより、ガラス基板 1 B に形成された周期的に変化した浅い垂直クラック V p を垂直クラック V P に伸展させてガラス基板 1 B が分断される。

(9) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 8 により第 5 のフィルム処理装置 4 2 9 へ搬送し、図 2 1 (h) に示すように、ガラス基板 1 A に貼られた第 2 の保護フィルム 3 2 を、少なくとも 1 つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第 2 の保護フィルム 3 2 の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板の対角線方向に移動させるとともに上昇させて薄い保護部材 2 の薄いフィルムとともに上層に位置させたガラス基板 1 A から剥離させる。

(10) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 9 により分離装置 4 3 0 へ搬送する。この分離装置 4 3 0 には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ

基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図21(i)に示すように、球面形状のテーブル(図21では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に平面表示パネルマザーガラス基板1を載置し、吸引固定させて垂直クラックVO、VPに沿つて製品17毎に分離する。そして、図示はしていないが、UV照射してガラス基板1Bに貼られた第2の保護フィルム32及び薄い保護部材2の薄いフィルムの粘着力を弱め、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品17へ向けて突き出すとともにロボットrにて製品17を保持して取り出す。

以上の第11の実施の形態の工程において、工程(1)で平面表示パネルマザーガラス基板1の両面に薄い保護部材2の薄いフィルムが貼り付けられ、工程(2)でのスクライプはこの薄い保護部材2の薄いフィルム上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材2の薄いフィルムの切断面及びその周辺領域上に散乱するだけで、ガラス基板1Aには付着しないので、ガラス基板1Aにキズがつくことを回避できる。また、下側となるガラス基板には、第1の保護フィルム31が貼り付けられており、スクライプ時には、平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置する第1の保護フィルム31によってガラス基板1Bは平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程(3)においては、ガラス基板1A上に第2の保護フィルムが貼られ、工程(4)においてはガラス基板1Aが下層側になるように平面表示パネル用マザー基板を反転させ、第1のブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー30によりガラス基板1Aが分断される。工程(5)において保護フィルム31を剥がしても、この第1の保護フィルム31の粘着力が、その直下の薄い保護部材2の薄いフィルムより小さいので薄い保護部材2の薄いフィルムがガラス基板1Bから剥がれることはない。工程(7)においては、第2の保護フィルム32をガラス基板1Bに貼り付け、この状態で平面表示パネルマザーガラス基板1の上下を反転させることにより、第2の保護フィルム32が平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置し、第2の保護フィルム32によってガラス基板1Aは平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことか

- ら保護される。また、工程（9）においては、第2の保護フィルム32をガラス基板1Aに貼り付けた後、剥がすと第2の保護フィルム32の粘着力が、その直下の薄い保護部材2の薄いフィルムより粘着力が大きいのでその直下の薄い保護部材2の薄いフィルムとともにガラス基板1Aから剥がれる。この工程により、  
5 ガラス基板1A上に残存するカレットが第2の保護フィルム32とともに除去される。

#### <第12の実施の形態>

- 脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実  
10 施例について説明する。反射型プロジェクター用基板の一方側のガラス基板をガラス基板1A、他方側のシリコン基板をシリコン基板1Cとし、ガラス基板1Aのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには、垂直クラックの深さがガラス基板内で周期的に変化するクラックが得られる  
図25の第2のカッターホイール40を用いた。  
15 シリコン基板1Cを図25の第2のカッターホイール40でスクライプしたときに得られる垂直クラックは連続した浅いものとなる。

従って、上記の条件での分断工程は図21のガラス基板1Bがシリコン基板1Cに置き替わるのみで第1の実施形態を示す図21と同一の分断工程となる。このためここでは分断工程の説明を省略する。

#### 20 <第13の実施の形態>

- 脆性材料基板の一種であるガラス基板とガラス基板を互いに対向して貼り合わせて形成される透過型プロジェクター用基板の分断工程に本発明を適用した実施例について説明する。透過型プロジェクター用基板の一方側のガラス基板をガラス基板1A、他方側のガラス基板を1Bとし、ガラス基板1A及びガラス基板1  
25 Bのガラスの材質が例えば、石英ガラスとする。また、カッターホイールには図23の第1のカッターホイール21または図25の第2のカッターホイール40を用いた。

図21のガラス基板1A及びガラス基板1Bの材質が石英のような硬質脆性材料であるため、スクライプ時に形成される垂直クラックは第1の実施形態で浅い

周期的に深さが変化していたものとは異なり、連続した浅いものとなる。

上記の条件での分断工程は第 1 1 の実施の形態を示す図 2 1 と同一の分断工程となる。このためここでは分断工程の説明を省略する。

#### <第 1 4 の実施の形態>

5 脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合  
わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実  
施例について説明する。反射型プロジェクター用基板の一方側のガラス基板をガ  
ラス基板 1 A、他方側のシリコン基板をシリコン基板 1 C とし、ガラス基板 1 A  
のガラスの材質が例えば、石英ガラスとする。また、カッターホイールには図 2  
10 3 の第 1 のカッターホイール 2 1 または図 2 5 の第 2 のカッターホイール 4 0 を  
用いた。

図 2 1 のガラス基板 1 A の材質が石英のような硬質脆性材料であるため、ガラ  
ス基板 1 A のスクライプ時に形成される垂直クラックは第 1 1 の実施の形態で周  
期的に深さが変化していた浅い垂直クラックとは異なり、連続した浅いものとな  
る 15 り、シリコン基板 1 C に形成される垂直クラックも連続した浅いものとなる。

したがって、上記の条件での分断工程は第 1 1 の実施の形態を示す図 2 1 と同  
一の分断工程となる。このためここでは分断工程の説明を省略する。

#### <第 1 5 の実施の形態>

脆性材料基板の一種であるガラス基板を互いに対向して貼り合わせて形成され  
20 る平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断方法に本発明を適用した実施例につ  
いて説明する。平面表示パネルマザーガラス基板 1 の一方側のガラス基板をガラ  
ス基板 1 A、他方側のガラス基板をガラス基板 1 B とし、ガラス基板 1 A 及びガ  
ラス基板 1 B のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッタ  
ー ホイールにはガラス基板を板厚方向に略貫通する長い垂直クラックが得られる  
25 図 2 3 の第 1 のカッターホイール 2 1 を用いた。

上記の条件での分断工程は第 1 1 の実施の形態の分断工程を示した図 2 1 より  
(d) と (g) の工程が不要となり、(h) と (i) の工程でガラス基板 1 A と  
1 B の上下が入れ替わり、ガラス基板 1 B が上層の基板、ガラス基板 1 A が下層  
の基板となる。また (b) と (e) の工程 (スクライプ工程) ではガラス基板 1

Aとガラス基板1Bにガラス基板を板厚方向に略貫通する長い垂直クラックが得られる。

<第16の実施の形態>

脆性材料基板の一つであるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合  
5 わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実  
施例について説明する。反射型プロジェクター用基板11の一方側の基板をガラ  
ス基板1A、他方側の基板をシリコン基板1Cとし、ガラス基板1Aのガラスの  
材質を例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールにはガラス基  
板を板厚方向に略貫通する長い垂直クラックが得られる図23の第1のカッタ  
10 ホイール21を用いた。

上記の条件においてガラス基板1Aをスクライプすると、ガラス基板を板厚方  
向に略貫通する長い垂直クラックが得られ、一方シリコン基板1Cをスクライプ  
すると連続した浅い垂直クラックが得られる。

上記の条件の分断工程は第11の実施の形態の分断工程を示した図21におい  
15 て、ガラス基板1Bをシリコン基板1Cに置き換えて、(a)の工程においては  
シリコン基板1Cに貼られる薄い保護部材2の薄いフィルムと第1の保護フィル  
ム31が省略される。そして(d)と(f)と(h)の工程が不要で、(g)の  
工程からプロジェクター用基板を反転させて分離装置のテーブルに載せられる。

また、第16の実施の形態ではガラス基板1Aをスクライプした後、シリコン  
20 基板1Cをスクライプし、ブレイクする例を示したが、初めに、シリコン基板1  
Cをスクライプし、ブレイクした後にガラス基板1Aをスクライプしてもよい。

さらに、スクライプ時に発生するカレットの影響を最小限ににくい止めるために  
、シリコン基板1Cの表面にも、適宜工程に応じて、薄いフィルムや保護フィル  
ムが貼り付けられていることが好ましい。

25 また、本発明では薄い保護部材2の薄いフィルム、第1の保護フィルム31、  
第2の保護フィルム32、第3の保護フィルム33の材質としてポリエチレンを  
使用したが、伸縮性のあるフィルム材料であればポリエチレンに限らず使用でき  
る。

図22(a)は第11の実施の形態で示された平面表示パネルマザーガラス基

板の分断工程に倣って、この分断工程に含まれる装置を一直線上に配した、貼り合わせ脆性材料基板の分断装置を示した図である。この分断装置の動作は第 1 1 の実施の形態の工程の説明の箇所で既に説明されているので省略する。

また、第 1 5 の実施の形態及び第 1 6 の実施の形態のように不要な工程がある  
5 場合は、その不要な工程に対応する加工装置及びその加工装置へ搬送する搬送ロ  
ボットが図 2 2 (a) に示された自動分断ライン装置から取り除かれる。

図 2 2 (b) は図 2 2 (a) の分断装置の個々の加工装置の配置をクラスター  
型にしたもので、第 1 のスクライプ装置 4 2 2～第 5 のフィルム処理装置 4 2 9  
の 8 つの加工装置を円状に配した構成である。上記の 8 つの加工装置間の搬送は  
10 1 台の搬送ロボット R で行い、第 1 のフィルム処理装置 4 2 1 から第 1 のスクラ  
イプ装置 4 2 2 への搬送は搬送ロボット R 1 が行い、第 5 のフィルム処理装置 4  
2 9 から分離装置 4 3 0 への搬送は搬送ロボット R 9 が行う。

図 2 2 (b) ではスクライプ装置 4 2 2～第 5 のフィルム処理装置 4 2 9 の 8  
つの加工装置を反時計回りに順に配した構成としているが、自動分断装置ライン  
15 の加工タクトタイムの向上やライン装置を構成する各構成装置の設置スペースの  
制限のために、上記 8 つの加工装置の配置は必ずしも順番に配置しなくてもよい  
。また、第 1 5 の実施の形態及び第 1 6 の実施の形態のように不要な工程がある  
場合は、その不要な工程の加工装置及びその加工装置へ搬送する搬送ロボットを  
図 2 2 (b) に示された自動分断装置ラインの構成装置には含ませなくてもよい  
20 。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 1 3 ～ 1 6  
の実施形態の薄いフィルム（保護部材）が施された貼り合わせ脆性材料基板を分  
断することが可能である。この場合、例えば、図 2 1 (a)、(c)、(d)  
(f)、(g)、(h) の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図 2  
25 2 の第 1 のフィルム処理装置 4 2 1、第 2 のフィルム処理装置 4 2 3、第 1 のブ  
レイク装置 4 2 4、第 3 のフィルム処理装置 4 2 5、第 4 のフィルム処理装置 4  
2 7、第 2 のブレイク装置 4 2 8、第 5 のフィルム処理装置 4 2 9 を省くことが  
可能となる。

### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる脆性材料基板の分断方法及びその方法を用いた分断装置は、スクライプ工程において発生するカレットは貼り合わせ脆性材料基板に付着せず、貼り合わせ脆性材料基板をキズつけない。その結果、品質のよい、信頼性の高い製品を供給できる点で有益である。さらに、フィルムを貼り付けた状態の脆性材料基板の材質特性に合わせた分断が可能となり、更に、必要に応じて適宜、垂直クラックが形成される形態を変化させることができ、信頼性の高い製品を高い歩留りで実現できる点でも有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 脆性材料基板をスクライプして分断する方法において、  
前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、
- 5 カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第1のスクライプ工程を具備することを特徴とする脆性材料基板の分断方法。
2. 前記スクライプの前に前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材を施す保護部材処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第1
- 10 項記載の脆性材料基板の分断方法。
3. 前記脆性基板が単板の脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項のいずれかの脆性材料基板の分断方法。
4. 前記スクライプの後、前記脆性材料基板をブレイクさせるブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項記載の脆性材料基板の分断方法。
- 15 5. 前記ブレイク後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第4項記載の脆性材料基板の分断方法。
6. 前記スクライプ後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項記載の脆性材料基板の分断方法。
7. 前記スクライプ後、該脆性材料基板がブレイクされる前、スクライプされ
- 20 た第1の基板面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項記載の脆性材料基板の分断方法。
8. 前記スクライプ前、スクライプされる第1の基板面とは異なる第2の基板面に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項または第7項記載の脆性材料基板の分断方法。
- 25 9. 前記第1のフィルム貼り付けの後、前記脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第7項または第8項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
10. 前記ブレイクの後、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理工程を備えることを特徴とする請求の範囲第9項記載の脆性材料基板の分

断方法。

1 1 . 前記第 2 の基板面に施された保護部材およびまたは保護フィルムを切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 8 項または第 10 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

5 1 2 . 前記脆性材料基板が第 1 の基板と第 2 の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第 1 項または第 2 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

1 3 . 前記第 1 の基板を第 1 のスクライプ工程でスクライプした後、前第 1 の基板と第 2 の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、  
10 カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第 2 のスクライプ工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の脆性材料基板の分断方法。

1 4 . 前記第 1 のスクライプ工程で第 1 の基板をスクライプした後、前記第 1 の基板をブレイクさせる第 1 のブレイク工程を具備することを特徴とする請求の  
15 範囲第 1 3 項記載の脆性材料基板の分断方法。

1 5 . 前記第 2 のスクライプ工程で第 2 の基板をスクライプした後、前記第 2 の基板をブレイクさせる第 2 のブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 1 3 項または第 1 4 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

1 6 . 前記第 1 のスクライプ工程で前記第 1 の基板をスクライプする前、前記  
20 第 2 の基板に第 1 の保護フィルムを貼り付ける第 1 のフィルム処理工程と、前記第 2 のスクライプ工程で前記第 2 の基板をスクライプする前、第 2 の基板から第 1 の保護フィルムを剥離させる第 2 のフィルム処理工程とを具備することを特徴とする請求の範囲第 1 3 項乃至第 1 5 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

25 1 7 . 前記第 2 のスクライプ工程で前記第 2 の基板をスクライプ後、前記第 2 のブレイク工程でスクライプされた前記 2 の基板をブレイクさせる前、前記第 2 の基板に第 2 の保護フィルムを貼り付ける第 2 のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 1 5 項または第 1 6 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

18. 前記第1のスクライプ工程で前記第1の基板をスクライプ後、前記第1のブレイク工程で前記第1の基板をブレイクさせる前、第1の基板に第3の保護フィルムを貼り付ける第3のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第15項乃至第16項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
- 5 19. 前記脆性材料基板が機能層が施された脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
20. 前記第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第19項記載の脆性材料基板の分断方法。
- 10 21. 前記ブレイク工程で前記機能層が施された脆性材料基板がブレイクされた後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第20項記載の脆性材料基板の分断方法。
22. 前記第1のスクライプ工程でのスクライプ前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程と、  
前記保護部材および／または前記第1の保護フィルムを切断する保護部材切断工程と、  
を具備することを特徴とする請求の範囲第19項記載の脆性材料基板の分断方法
- 15 20.
23. 前記第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第22項記載の脆性材料基板の分断方法。
24. 前記第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクする前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程と、  
前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクした後、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理工程と、

を具備することを特徴とする請求の範囲第23項記載の脆性材料基板の分断方法。

25. 前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることを特徴とする請求の範囲第19項乃至第24項のいずれかに記載の脆性

5 材料基板の分断方法。

26. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材がフィルムであることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第24項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

27. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることを特徴とする請

10 求の範囲第1項乃至第24項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

28. 脆性材料基板をスクライプして分断する分断装置において、前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第1のスクライプ装置を具備することを特徴とする脆性材料基板の分断装置。

15 29. 前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材を施す保護部材処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第28項記載の脆性材料基板の分断装置。

30. 前記脆性基板が単板の脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第28項または第29項のいずれかの脆性材料基板の分断装置。

20 31. 前記脆性材料基板をブレイクさせるブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第30項記載の脆性材料基板の分断装置。

32. 前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第31項記載の脆性材料基板の分断装置。

33. 前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする25請求の範囲第30項記載の脆性材料基板の分断装置。

34. スクライプされる第1の基板面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第30項記載の脆性材料基板の分断装置。

35. 前記第1の基板面とは異なる第2の基板面に第2の保護フィルムを貼り

付ける第2のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第30項または第34項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

36. 前記脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第34項または第35項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

37. 前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第35項記載の脆性材料基板の分断装置。

38. 前記第2の基板面に施された保護部材および／または保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第35項または第37項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

39. 前記脆性材料基板が第1の基板と第2の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第28項または第29項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

40. 前記第1の基板を第1のスクライプ工程でスクライプした後、前第1の基板と第2の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第2のスクライプ装置を具備することを特徴とする請求の範囲第39項記載の脆性材料基板の分断装置。

41. 前記第1の基板をブレイクさせる第1のブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第40項記載の脆性材料基板の分断装置。

42. 前記第2の基板をブレイクさせる第2のブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第40項または第41項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

43. 前記第2の基板に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置と、

第2の基板から第1の保護フィルムを剥離させる第2のフィルム処理装置と、を具備することを特徴とする請求の範囲第40項乃至第42項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

44. 前記第2の基板に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理

装置を具備することを特徴とする請求の範囲第42項または第43項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

45. 前記第1の基板に第3の保護フィルムを貼り付ける第3のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第42項または第43項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

46. 前記脆性材料基板が機能層が施された脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第28項または第29項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

47. 前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第46項記載の脆性材料基板の分断装置。

48. 前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第47項記載の脆性材料基板の分断装置。

49. 前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置と、

50. 前記保護部材および／または前記第1の保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第46項記載の脆性材料基板の分断装置。

51. 前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理装置と、

前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理装置と、  
を具備することを特徴とする請求の範囲第50項記載の脆性材料基板の分断装置。  
。

52. 前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることを特徴とする請求の範囲第46項乃至第51項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

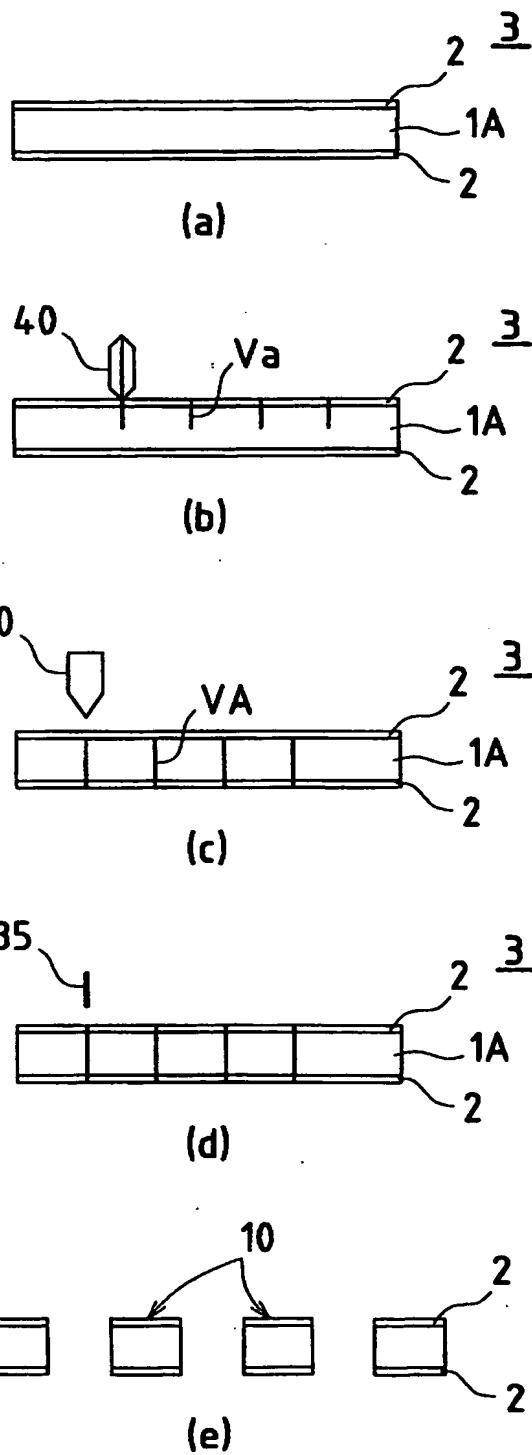
53. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材がフィルムであることを特徴とする請求の範囲第28項乃至第51項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装

置。

5 4. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることを特徴とする請求の範囲第 2 8 項乃至第 5 1 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

1/30

図1

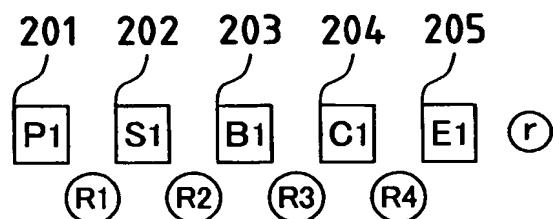


2/30

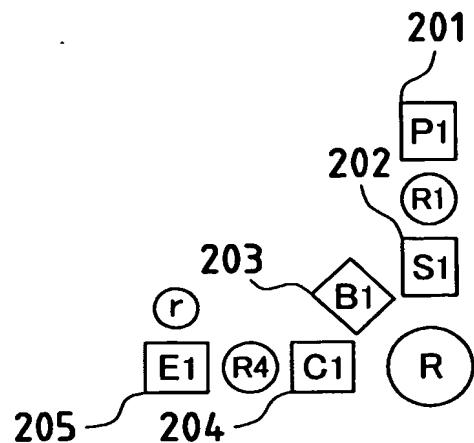
## 図2

(a)

P1	: 保護部材処理装置 (201)
R1~R4	: 搬送ロット
S1	: スクライブ装置 (202)
B1	: ブレイク装置 (203)
E1	: 分離装置 (205)
C1	: 保護部材切断装置 (204)

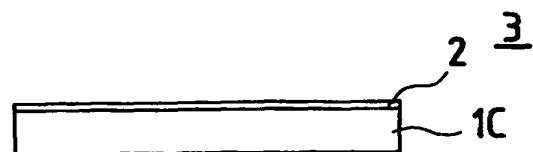


(b)

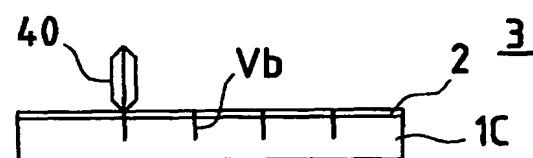


3/30

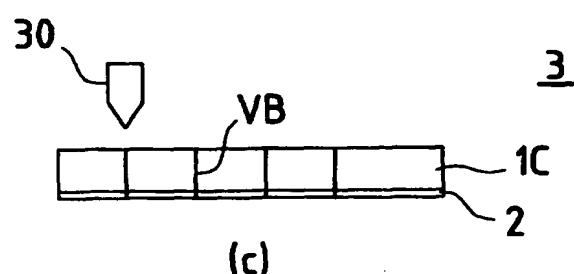
図3



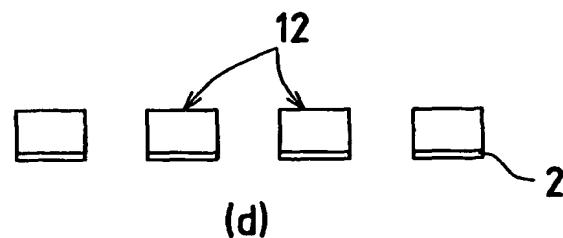
(a)



(b)



(c)



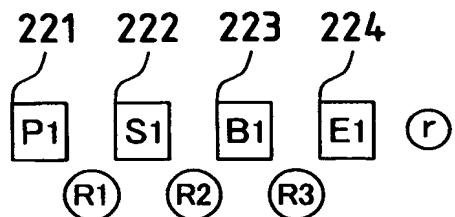
(d)

4/30

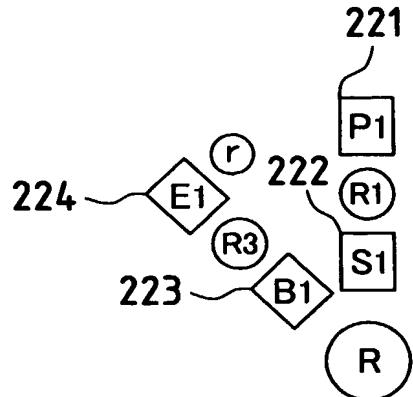
## 図4

(a)

P1	: 保護部材処理装置 (221)
R1~R3	: 搬送口ポット
S1	: スクライブ装置 (222)
B1	: ブレイク装置 (223)
E1	: 分離装置 (224)

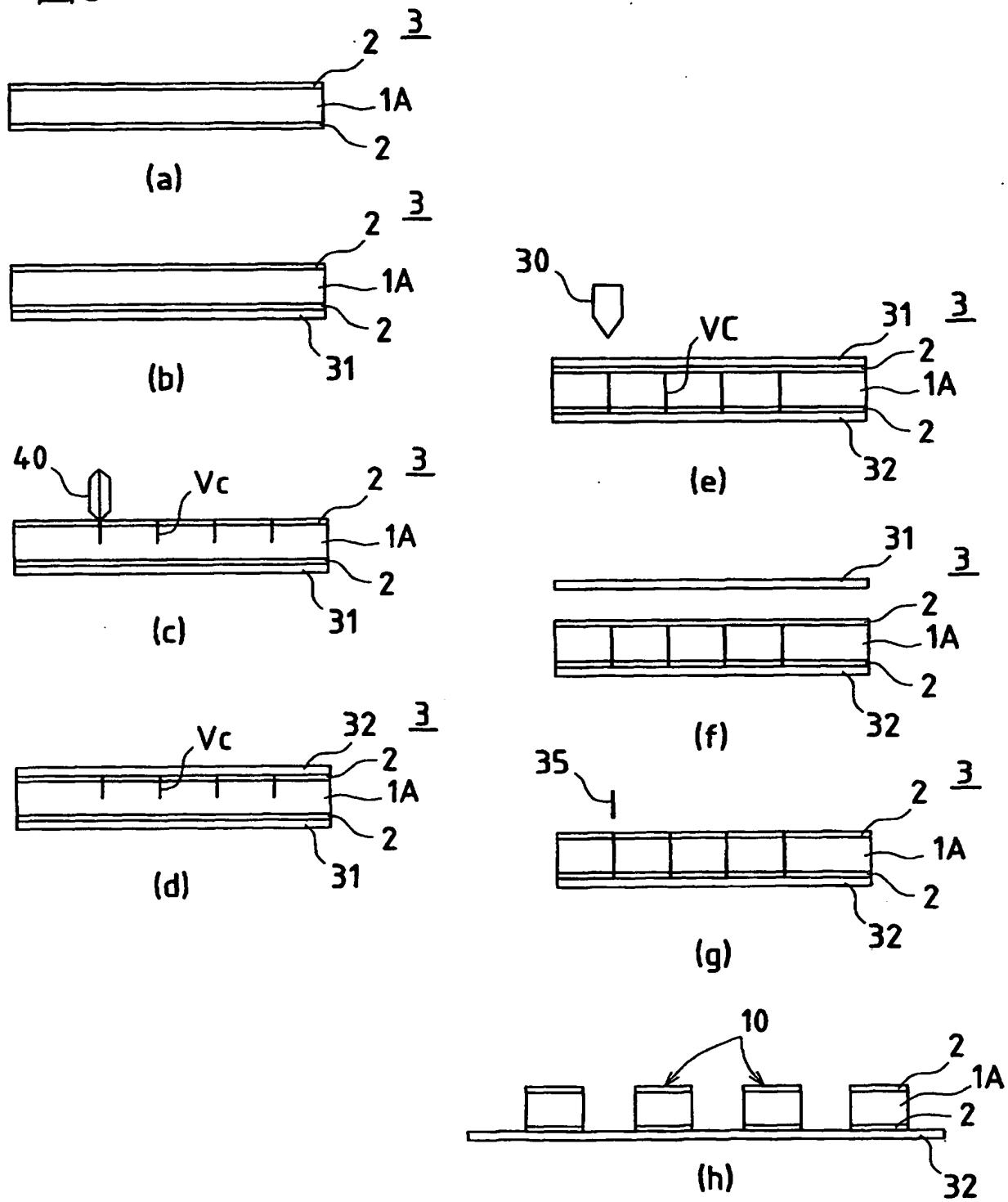


(b)



5/30

図5

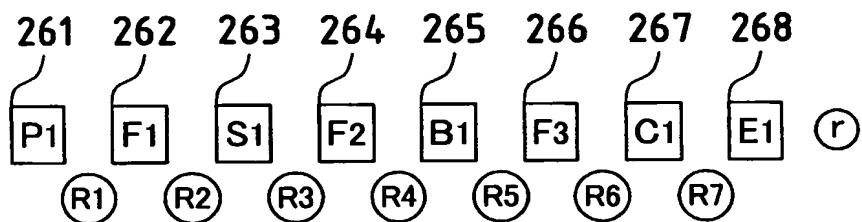


6/30

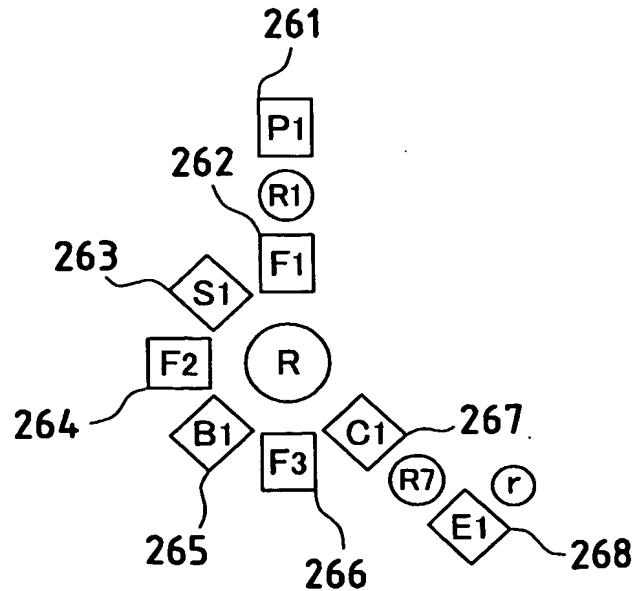
## 図6

(a)

P1	: 保護部材処理装置 (261)
R1~R7	: 搬送口ポット
F1~F3	: フィルム処理装置 (262, 264, 266)
S1	: スクライブ装置 (263)
B1	: ブレイク装置 (265)
E1	: 分離装置 (268)
C1	: 保護部材切断装置 (267)



(b)

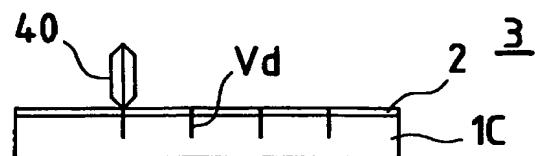


7/30

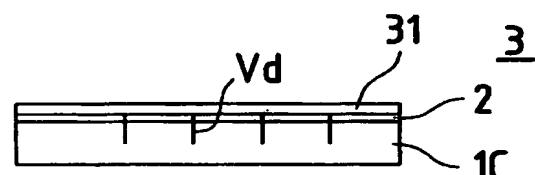
図7



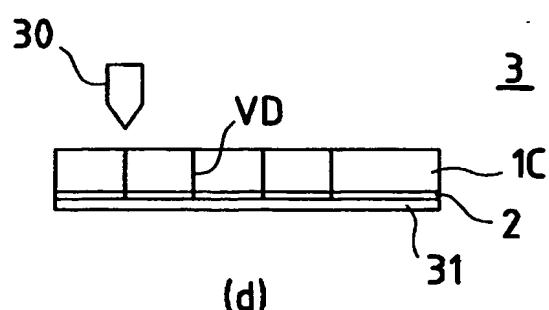
(a)



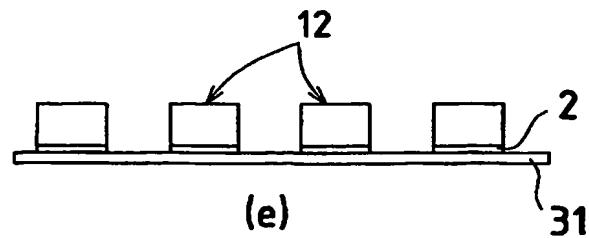
(b)



(c)



(d)



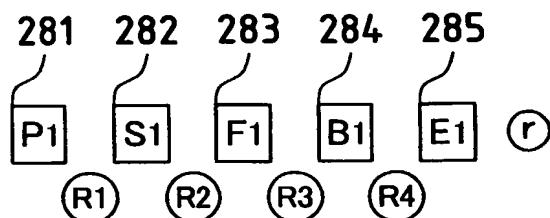
(e)

8/30

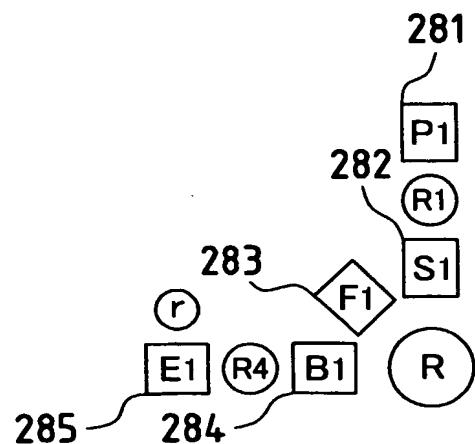
図8

(a)

P1	: 保護部材処理装置 (281)
R1~R4	: 搬送ロボット
F1	: フィルム処理装置 (283)
S1	: スクライブ装置 (282)
B1	: ブレイク装置 (284)
E1	: 分離装置 (285)

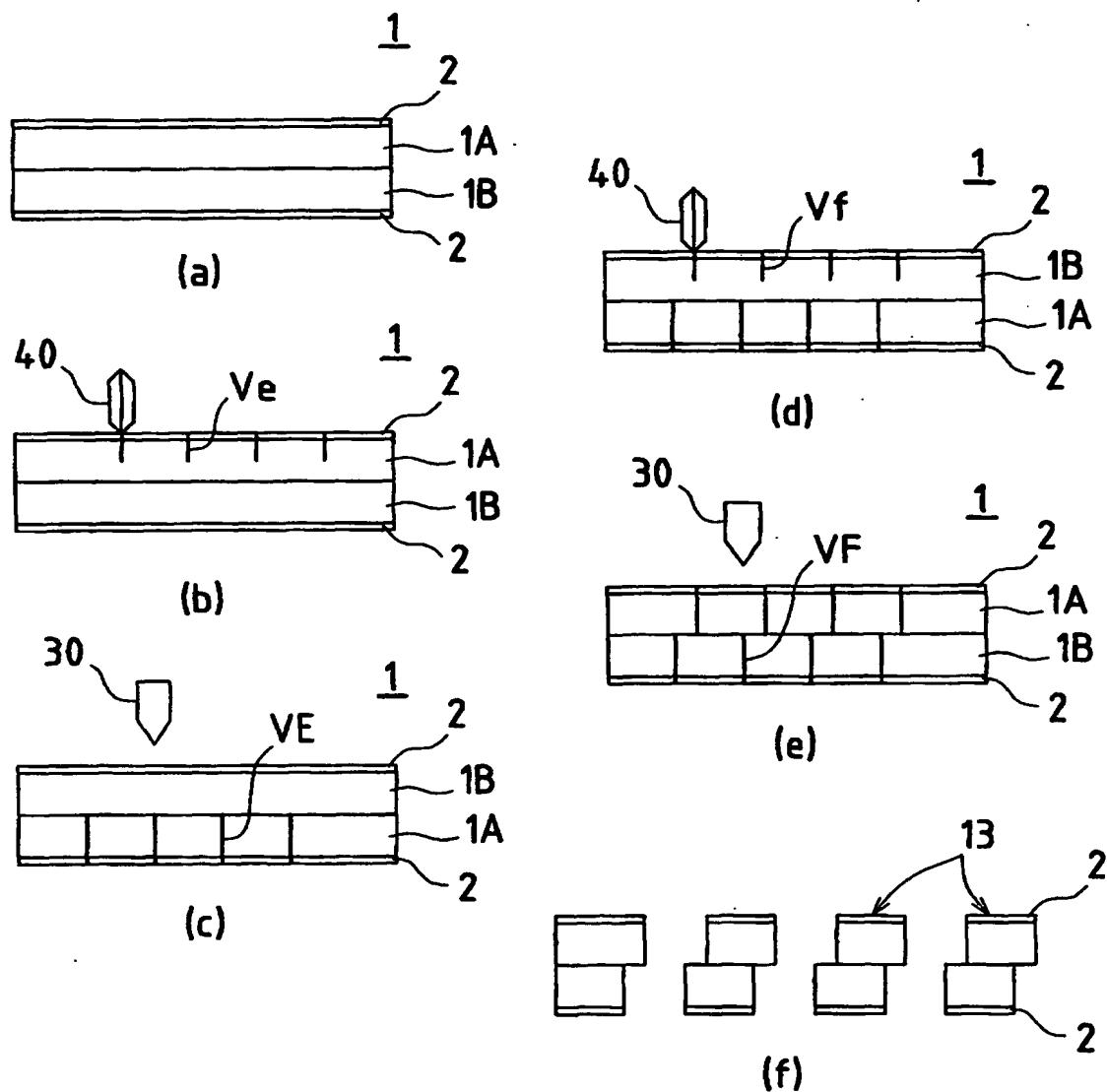


(b)



9/30

図9

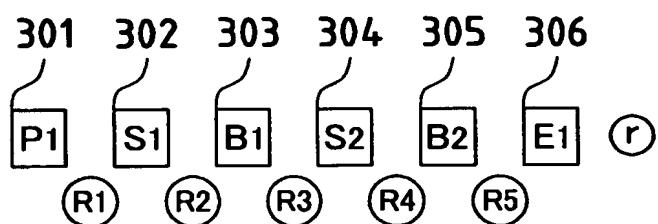


10/30

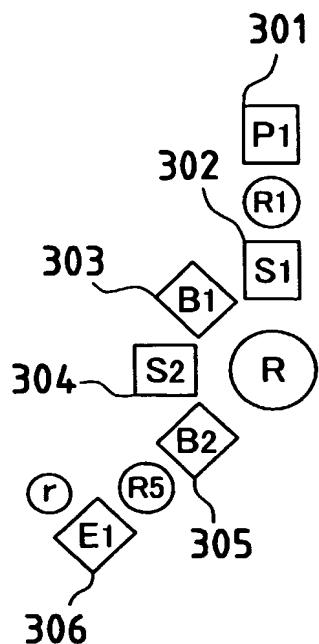
図10

(a)

P1	：保護部材処理装置 (301)
R1～R5	：搬送口ポット
S1・S2	：スクライブ装置 (302,304)
B1・B2	：ブレイク装置 (303,305)
E1	：分離装置 (306)

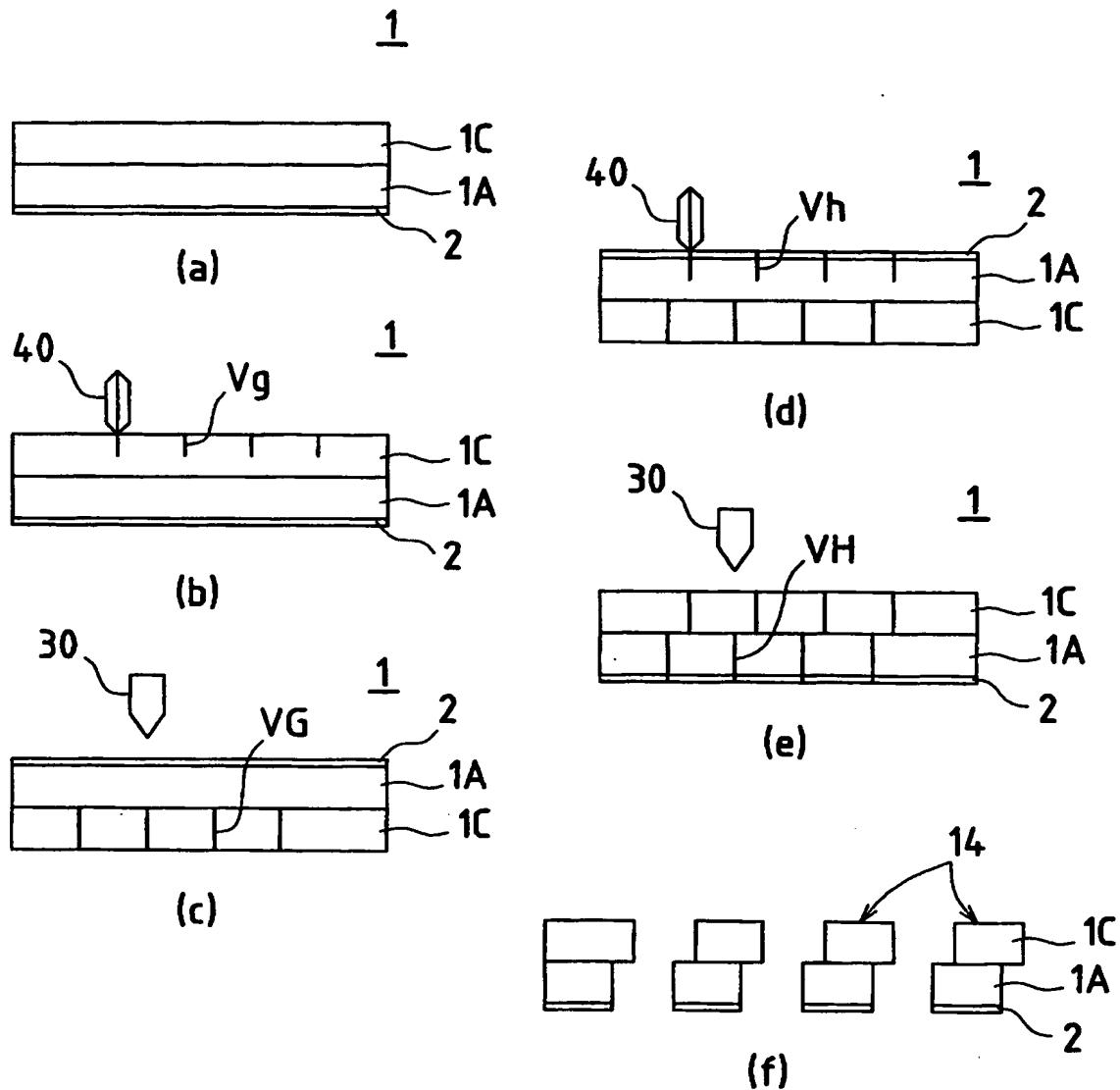


(b)



11/30

図11

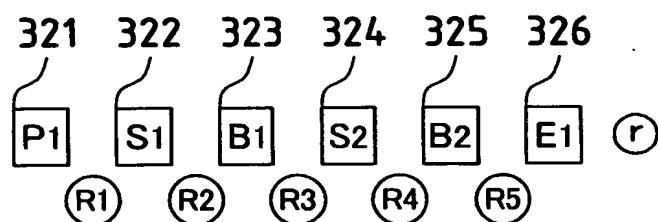


12/30

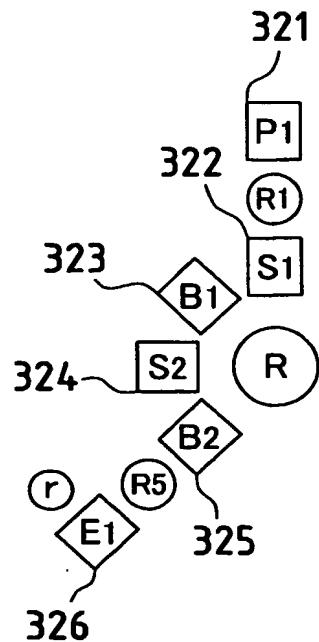
図12

(a)

P1	: 保護部材処理装置 (321)
R1~R5	: 搬送口ポット
S1・S2	: スクライブ装置 (322,324)
B1・B2	: ブレイク装置 (323,325)
E1	: 分離装置 (326)

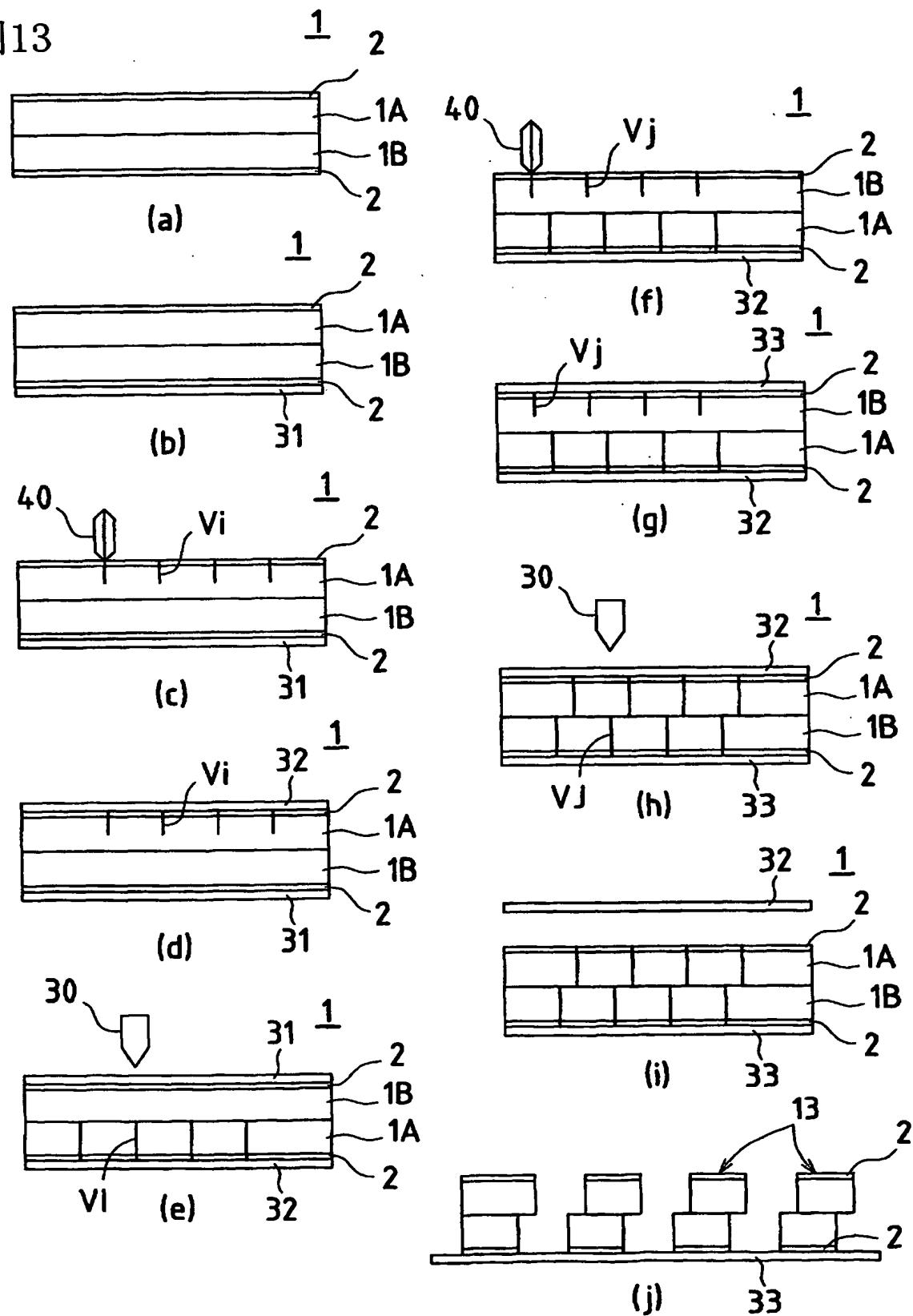


(b)



13/30

図13

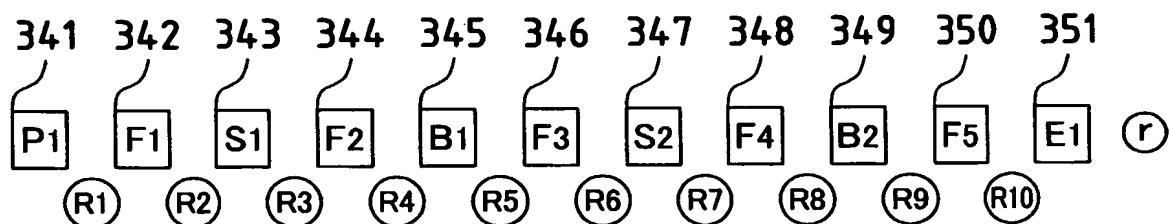


14/30

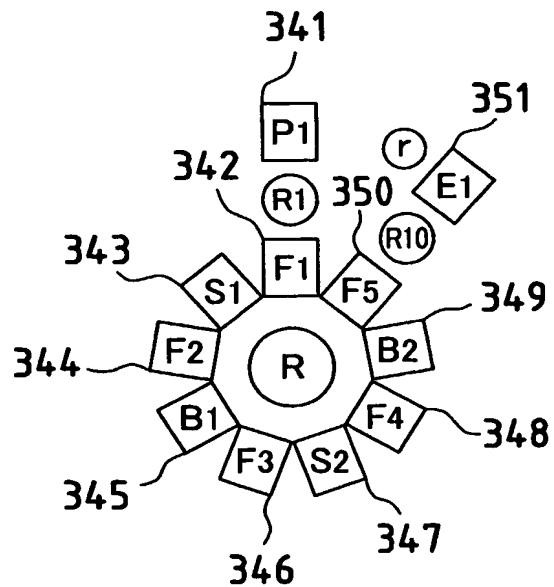
図14

(a)

- |        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| P1     | : 保護部材処理装置 (341)                     |
| R1~R10 | : 搬送口ポット                             |
| F1~F5  | : フィルム処理装置 (342, 344, 346, 348, 350) |
| S1・S2  | : スクライブ装置 (343, 347)                 |
| B1・B2  | : ブレイク装置 (345, 349)                  |
| E1     | : 分離装置 (351)                         |

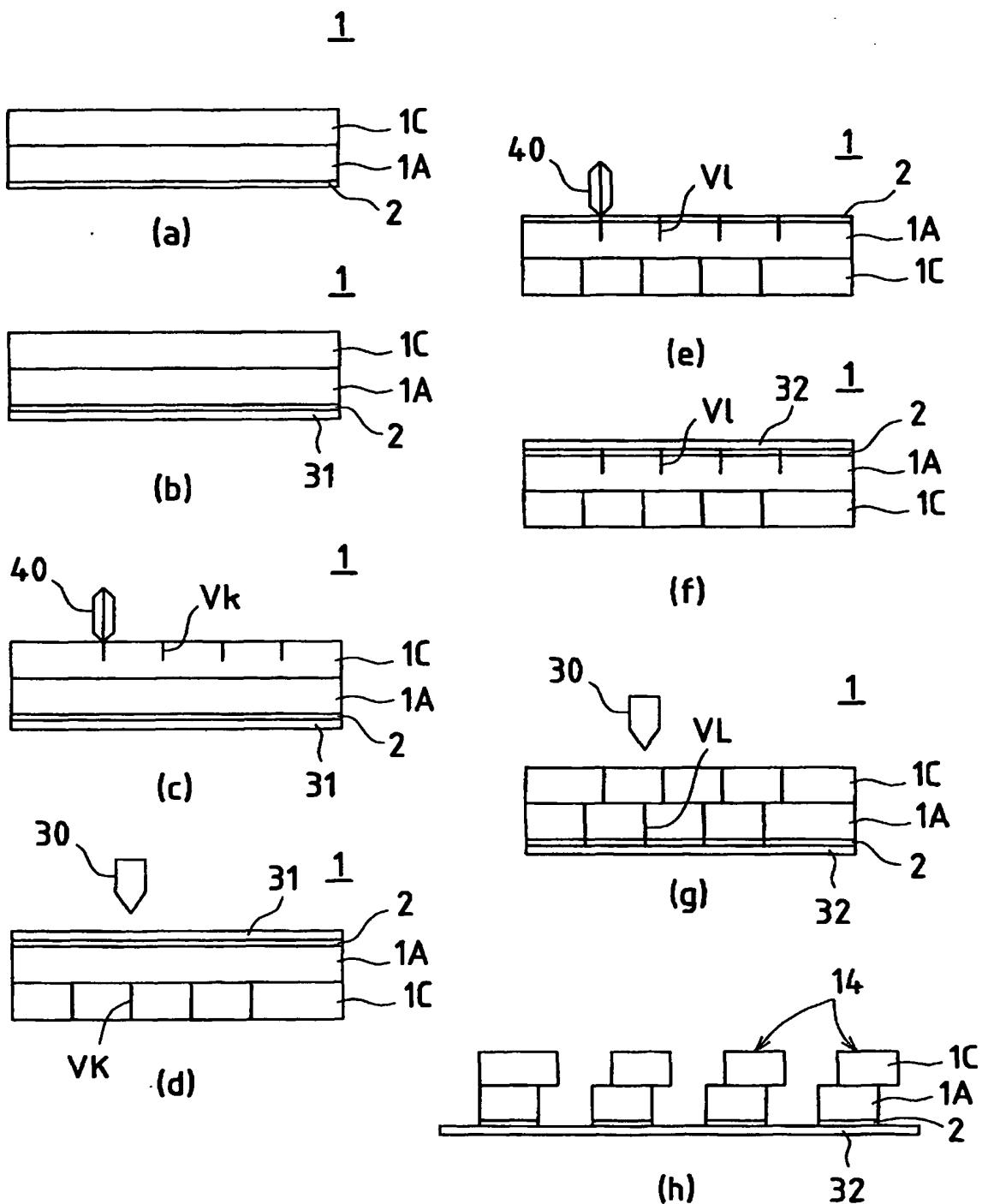


(b)



15/30

図15

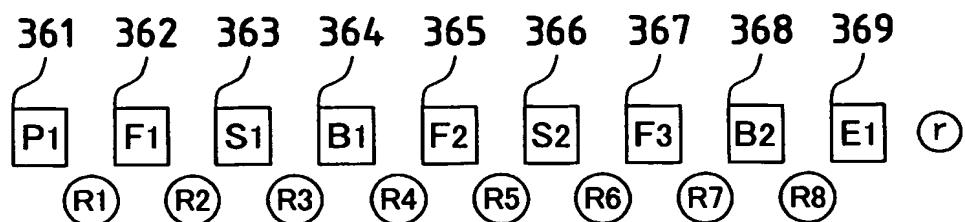


16/30

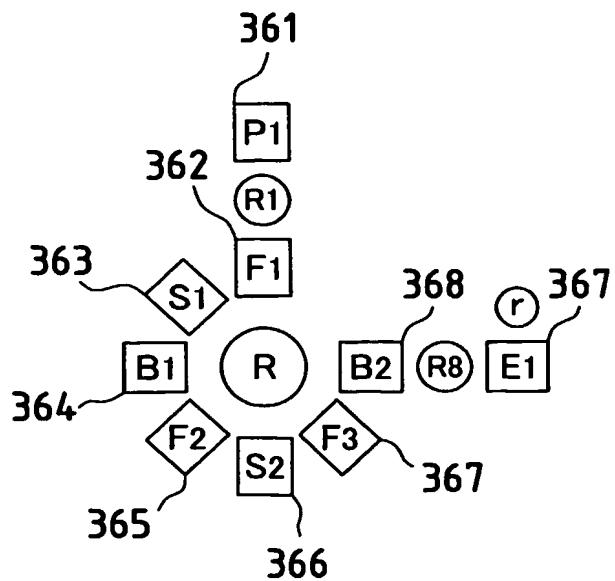
図16

(a)

P1	: 保護部材処理装置 (361)
R1~R8	: 搬送ロボット
F1~F3	: フィルム処理装置 (362,365,367)
S1・S2	: スクライプ装置 (363,366)
B1・B2	: ブレイク装置 (364,368)
E1	: 分離装置 (369)

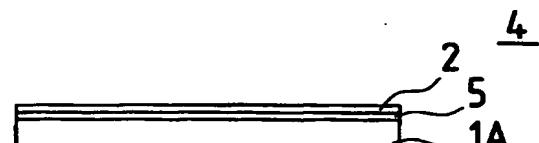


(b)



17/30

図17



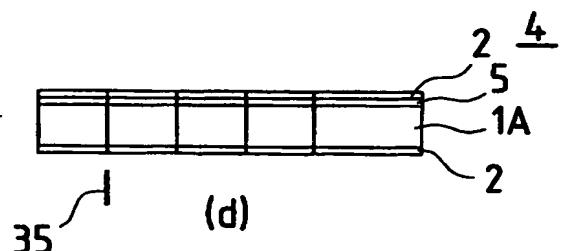
(a)



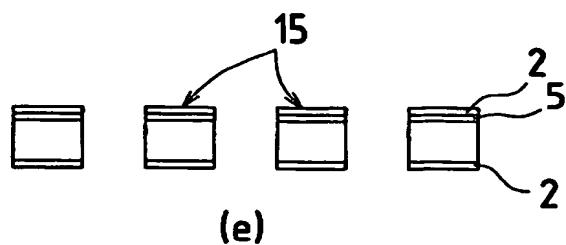
(b)



(c)



(d)



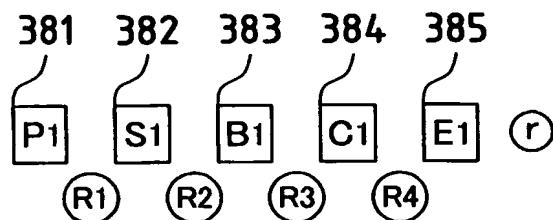
(e)

18/30

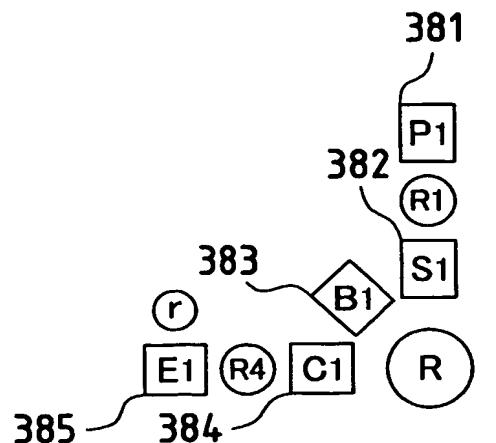
図18

(a)

P1	：保護部材処理装置 (381)
R1～R4	：搬送口ポット
S1	：スクライブ装置 (382)
B1	：ブレイク装置 (383)
E1	：分離装置 (385)
C1	：保護部材切断装置 (384)

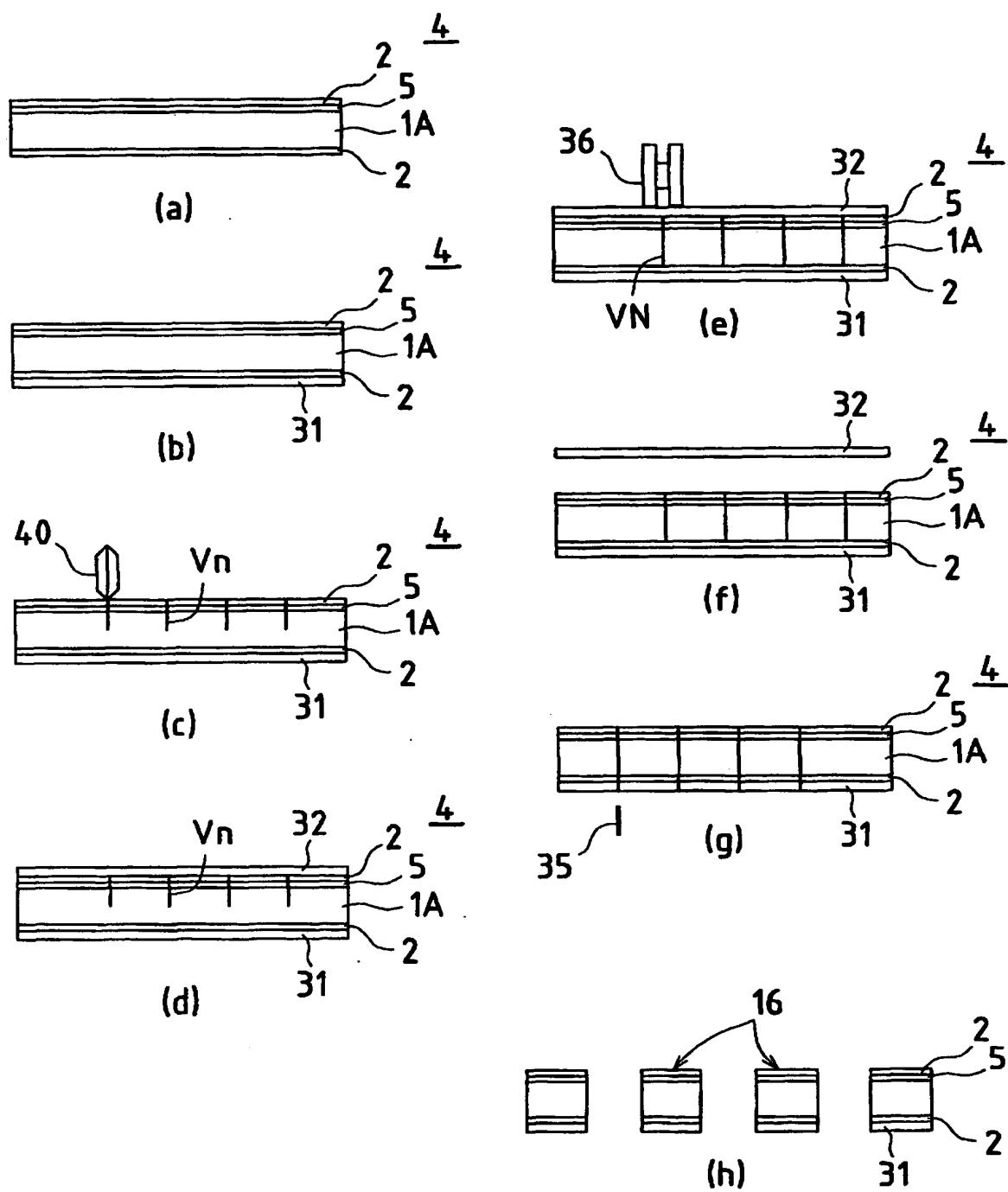


(b)



19/30

図19

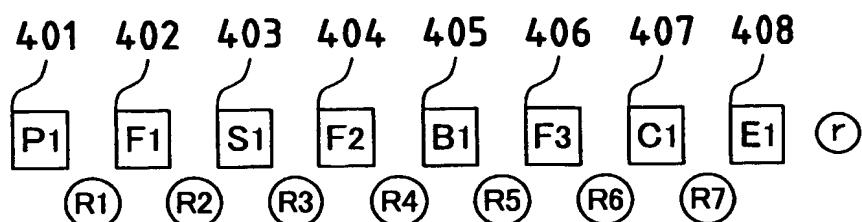


20/30

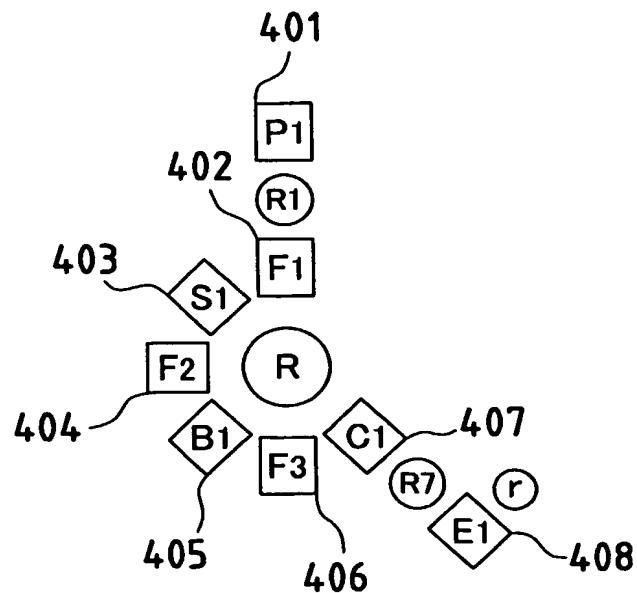
図20

(a)

P1	: 保護部材処理装置 (401)
R1~R7	: 搬送口ポット
F1~F3	: フィルム処理装置 (402, 404, 406)
S1	: スクライブ装置 (403)
B1	: ブレイク装置 (405)
E1	: 分離装置 (408)
C1	: 保護部材切断装置 (407)

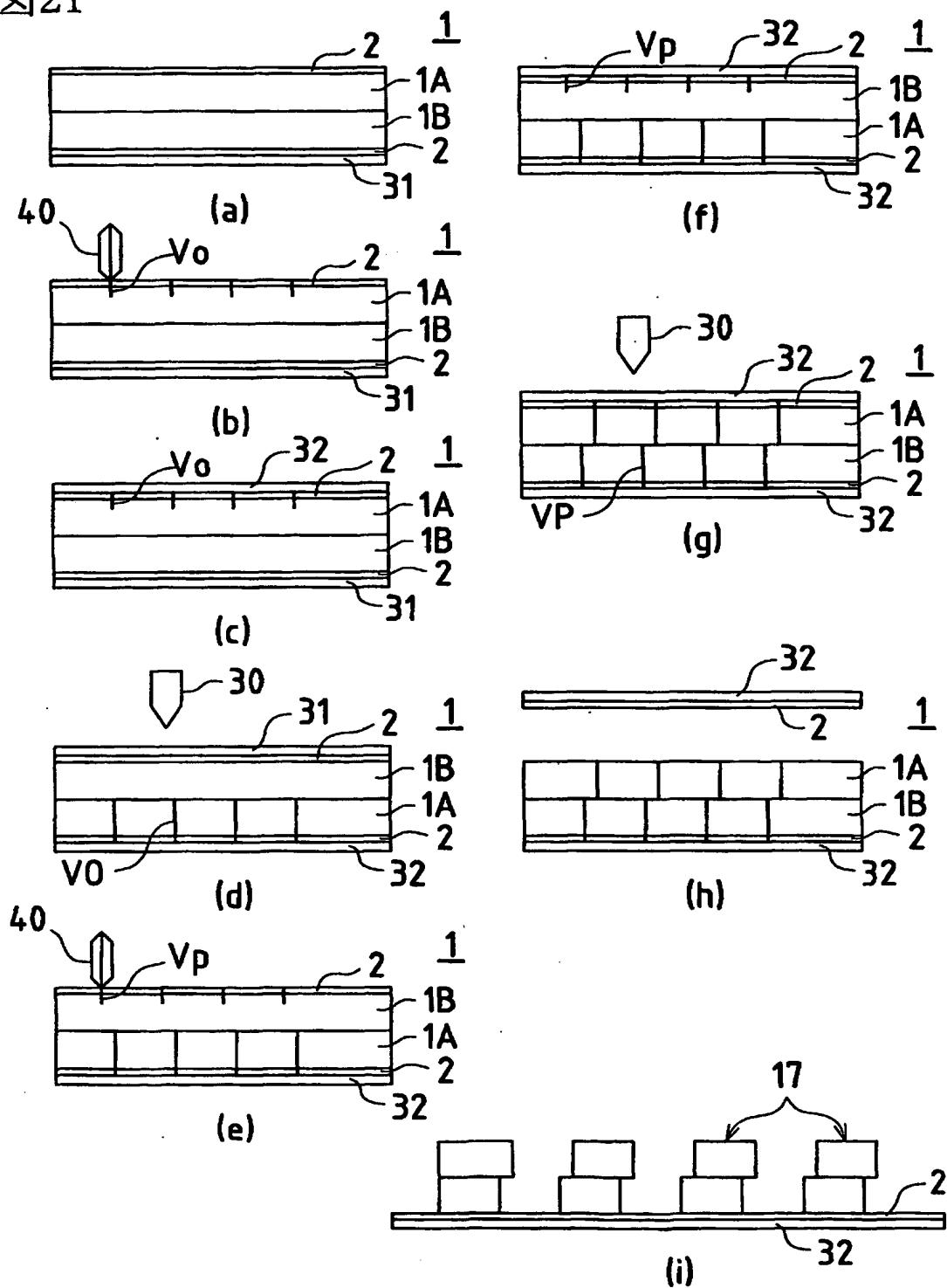


(b)



21/30

図21

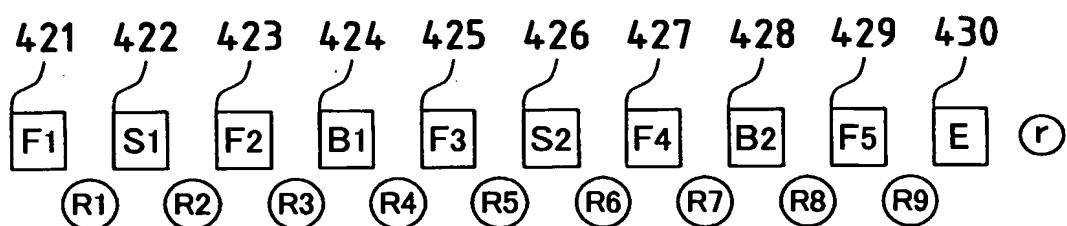


22/30

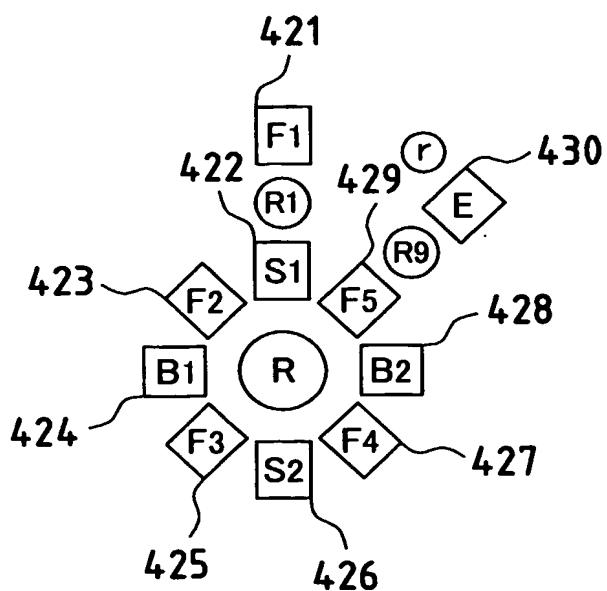
図22

(a)

R1～R9 : 搬送ロボット  
 F1～F5 : フィルム処理装置(421,423,425,427,429)  
 S1・S2 : スクライブ装置 (422,426)  
 B1・B2 : ブレイク装置 (424,428)  
 E : 分離装置 (430)

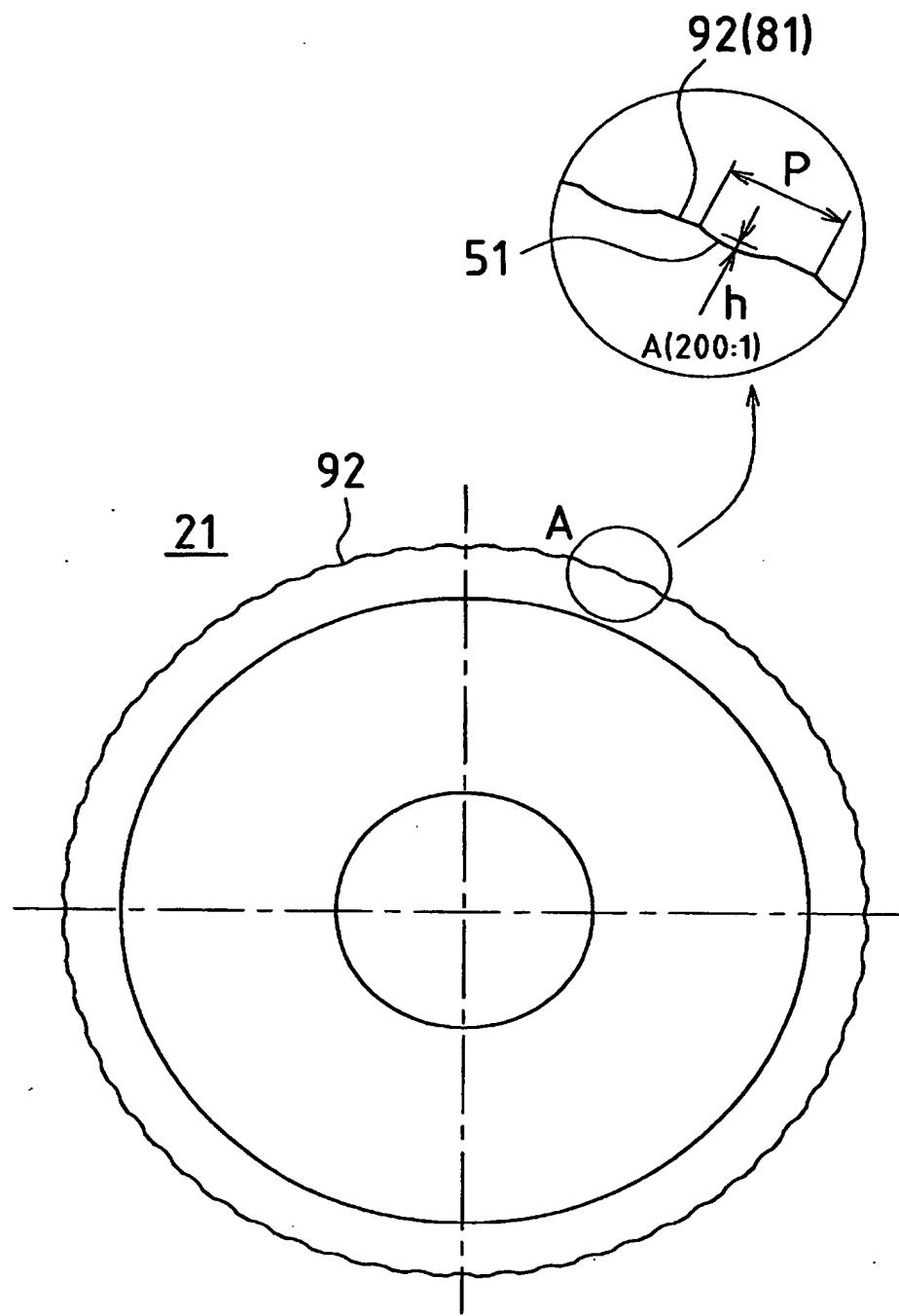


(b)



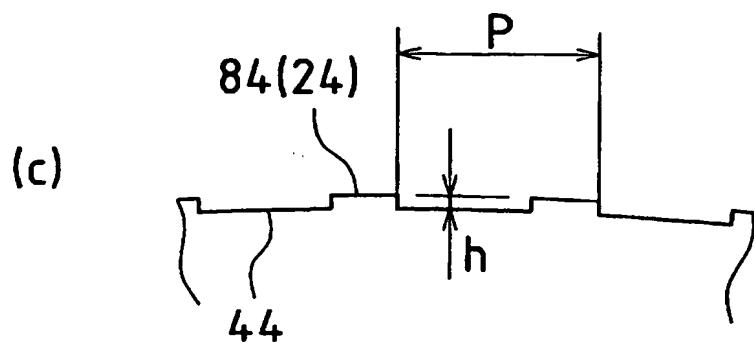
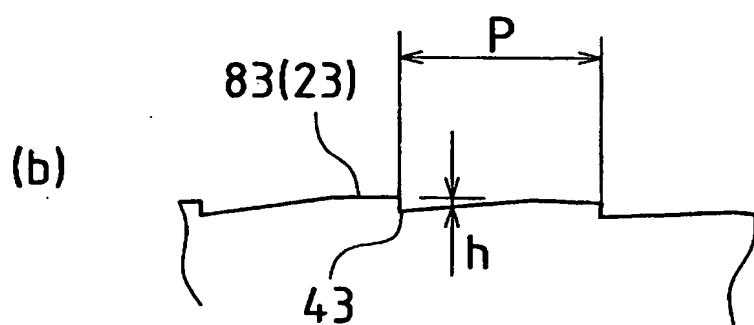
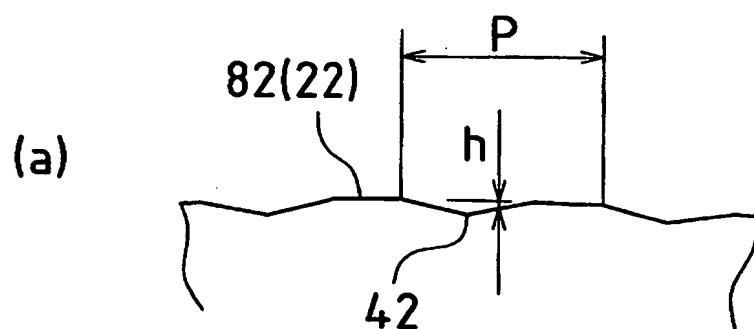
23/30

図23



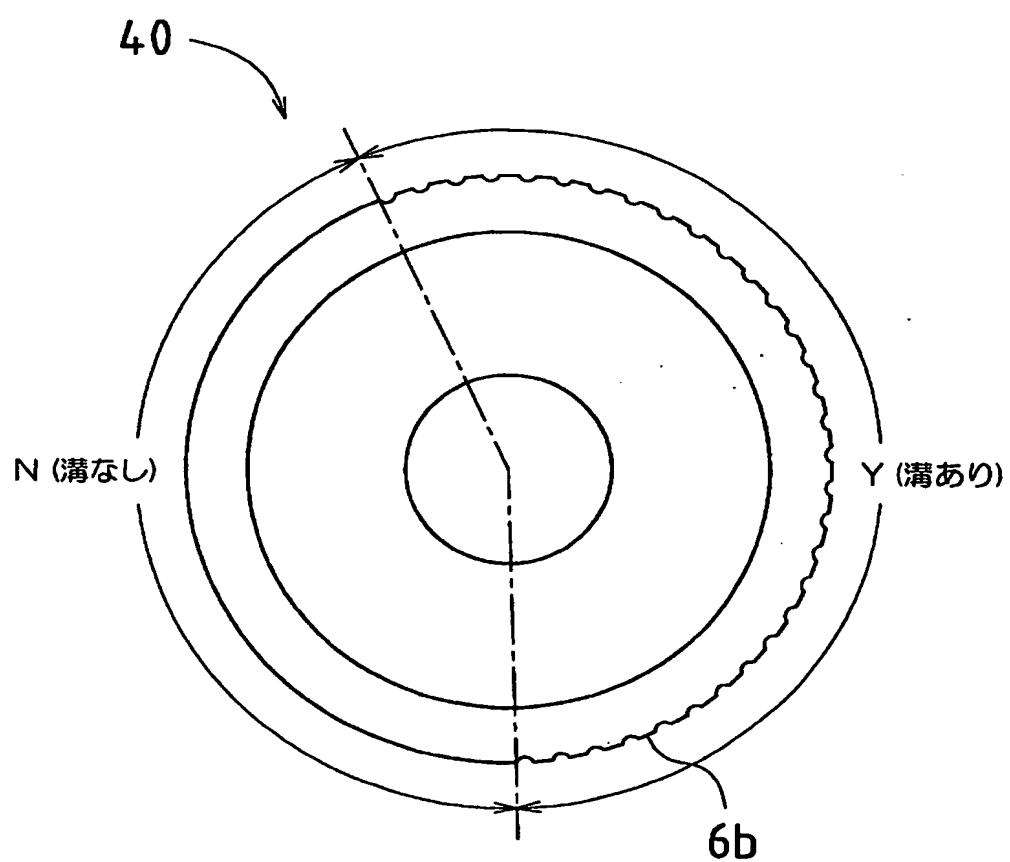
24/30

図24



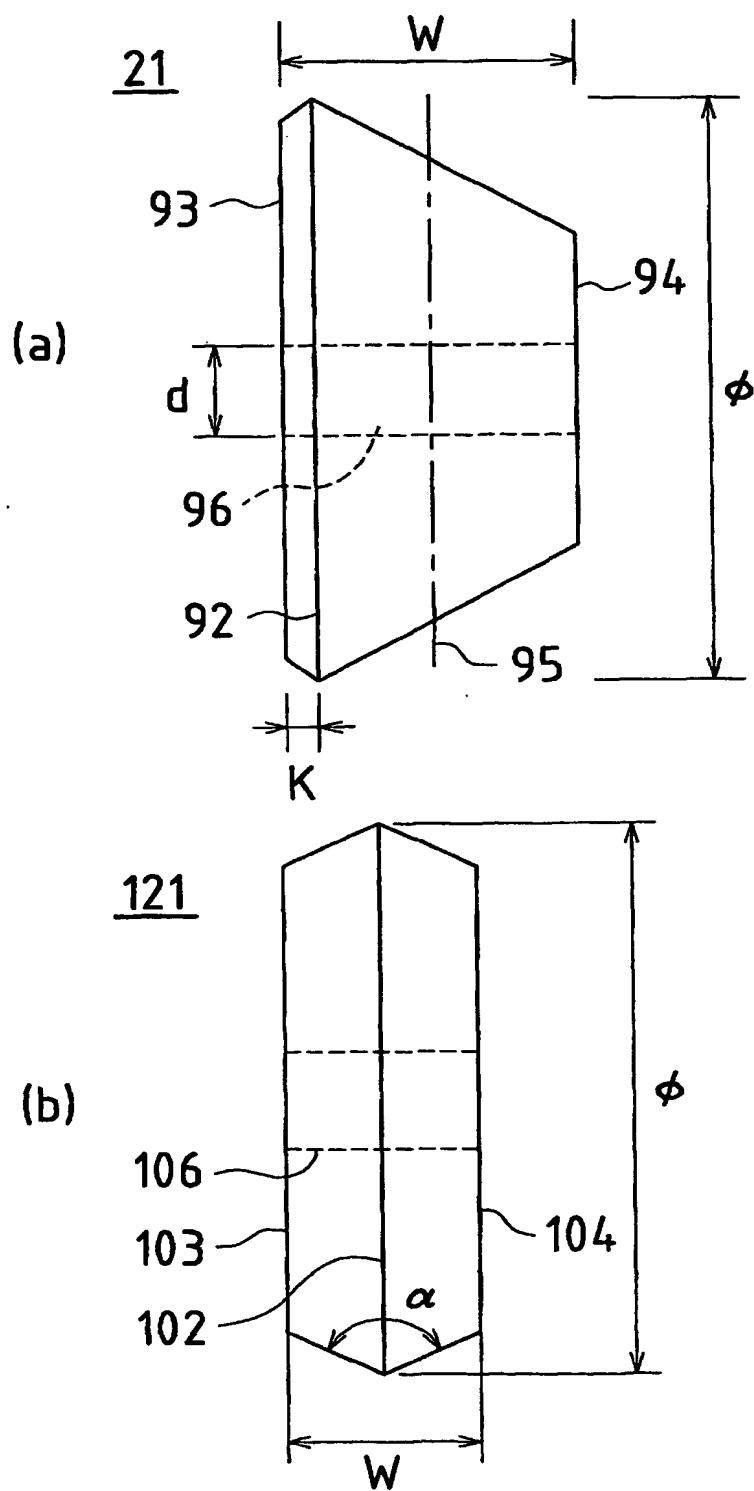
25/30

図25



26/30

図26



27/30

図27

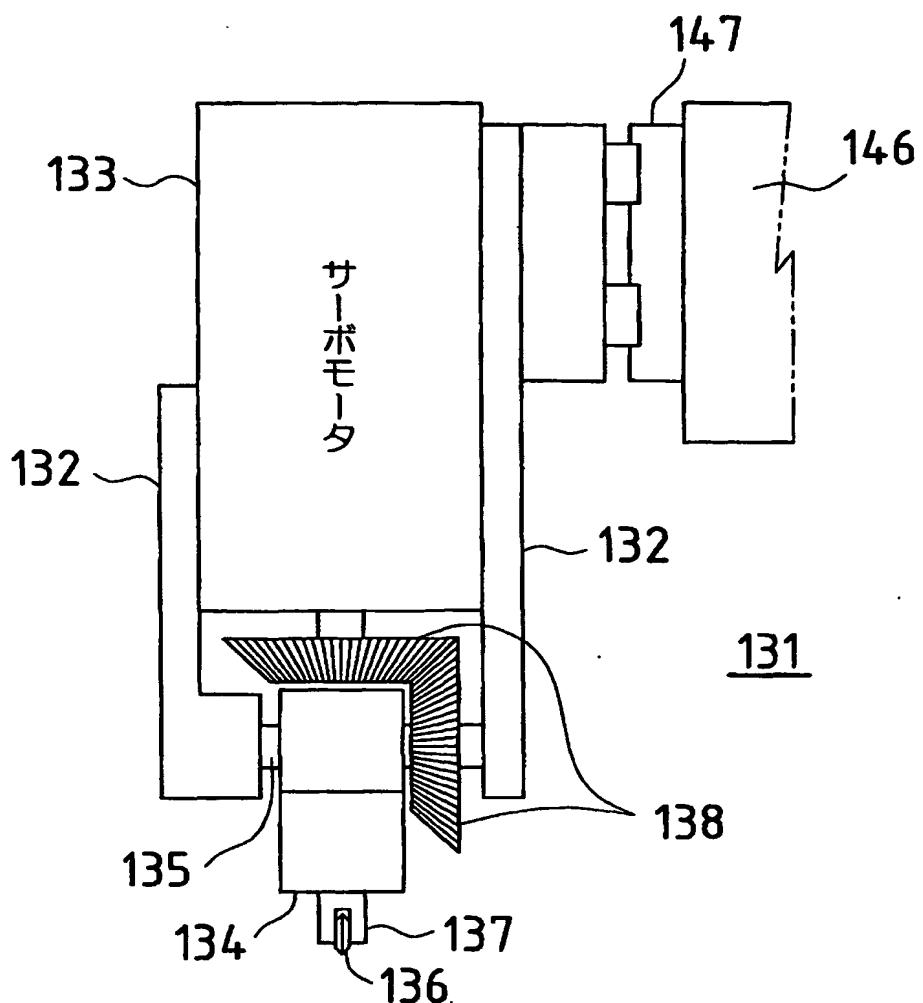
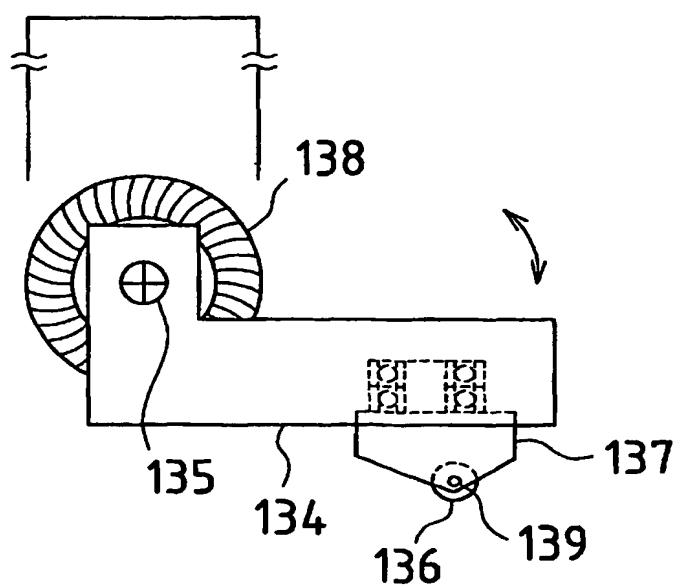
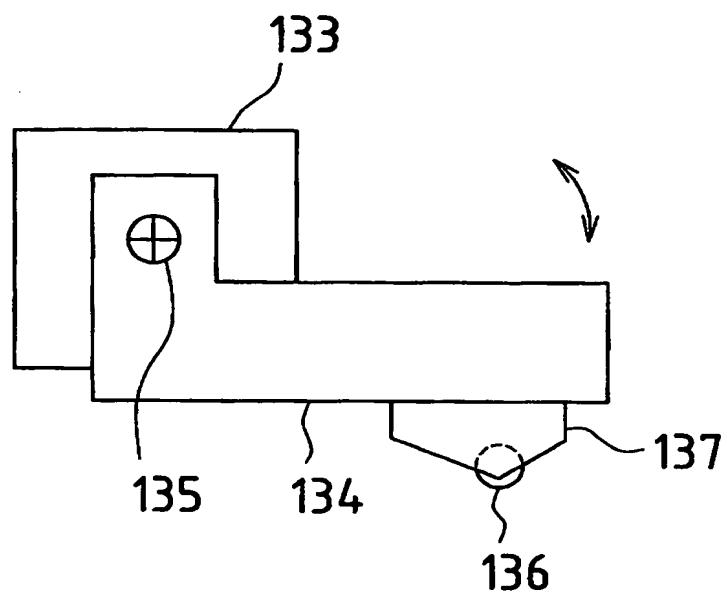


図28



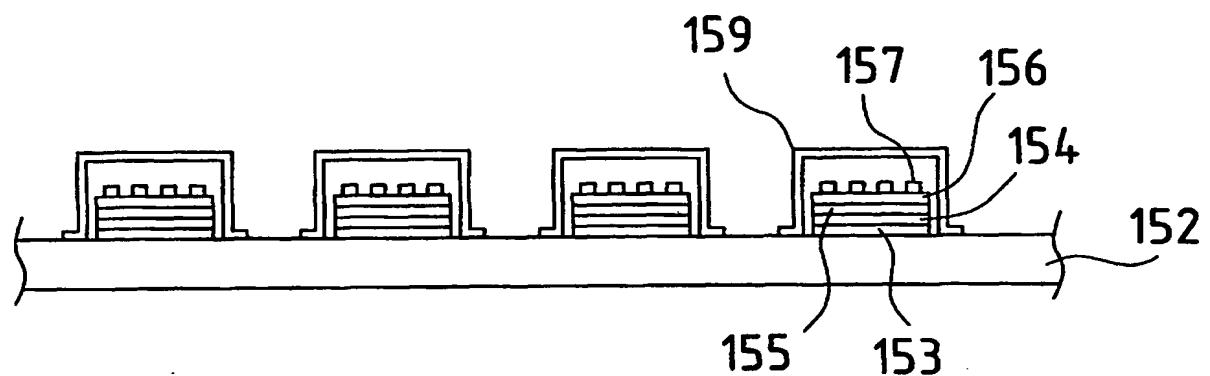
28/30

図29



29/30

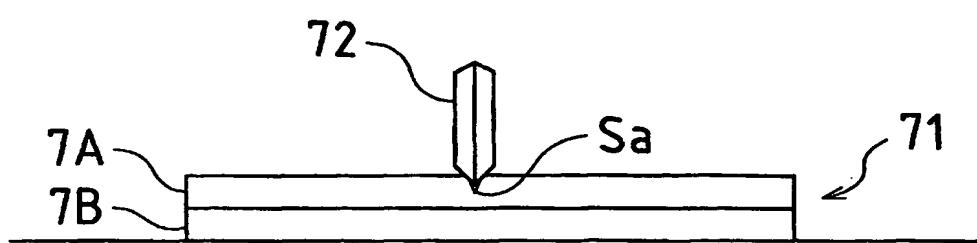
図30



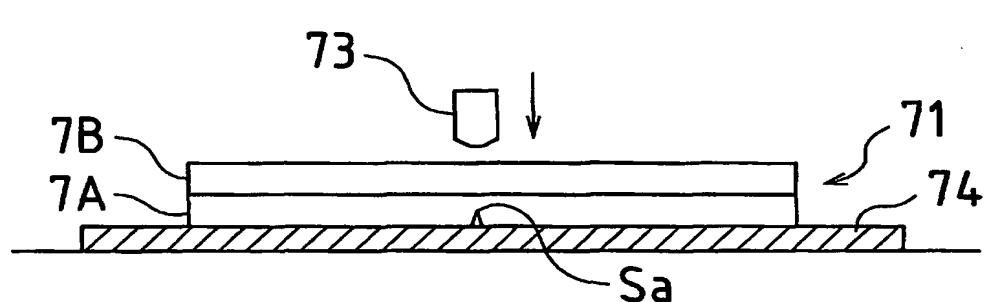
30/30

図31

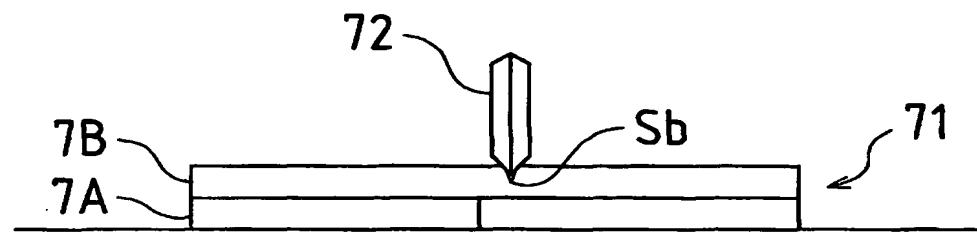
(a)



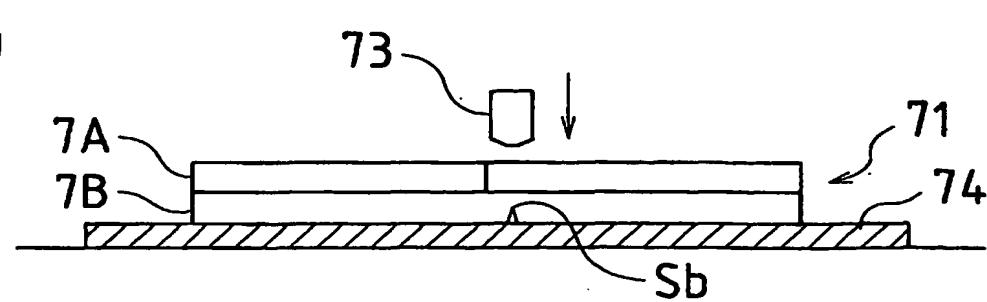
(b)



(c)



(d)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/04159

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B28D5/00, C03B33/023

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B28D5/00, C03B33/02-33/04, H01L21/301

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-325027 A (Sony Corp.), 10 December, 1996 (10.12.96), Par. Nos. [0012] to [0018] (Family: none)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54
Y		12-18, 39-45
X	JP 2000-124159 A (Sharp Corp.), 28 April, 2000 (28.04.00), Par. Nos. [0005] to [0006] (Family: none)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54
Y		12-18, 39-45
Y	JP 6-183765 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 05 July, 1994 (05.07.94), Par. Nos. [0018] to [0020] (Family: none)	12-18, 39-45

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 08 July, 2003 (08.07.03)	Date of mailing of the international search report 22 July, 2003 (22.07.03)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP03/04159**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-20291 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 January, 1998 (23.01.98), Claim 1; Par. Nos. [0005] to [0009] (Family: none)	12-18, 39-45

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))  
Int C1' B28D5/00 C03B33/023

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))  
Int C1' B28D5/00 C03B33/02-33/04 H01L21/301

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 8-325027 A (ソニー株式会社) 1996. 12. 10, 【0012】-【0018】 (ファミリーなし)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54
Y		12-18, 39-45
X	JP 2000-124159 A (シャープ株式会社) 2000. 0. 04. 28, 【0005】-【0006】 (ファミリーなし)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54
Y		12-18, 39-45

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 08.07.03	国際調査報告の発送日 22.07.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 紀本 孝 3P 8815 電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-183765 A (富士ゼロックス株式会社) 1994. 07. 05, 【0018】 - 【0020】 (ファミリーなし)	12-18, 39-45
Y	JP 10-20291 A (松下電器産業株式会社) 1998. 01. 23, 請求項1, 【0005】 - 【0009】 (ファミリーなし)	12-18, 39-45